

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ECONOMÍA

Disertación previa a la obtención del título de Economista

***“Estado de situación del sector de elaboración de pinturas
ecuatoriano para el periodo 2007-2011”***

Byron Alejandro Madera Valencia
craft85@hotmail.com

Director: Eco. Jorge Salgado
jorge.salgado.uio@gmail.com

Quito, noviembre de 2013

Resumen

El presente trabajo es un análisis descriptivo y aplicado del mercado ecuatoriano de pinturas, que pretende determinar si existen o no indicios de concentración económica y consecuentemente de conductas no competitivas en este sector. El estudio se compone de cuatro secciones, la primera parte desarrolla un marco teórico focalizado en la organización industrial y en la “Nueva Organización Industrial Empírica”, de la cual se desprende el modelo econométrico de este estudio. En la segunda sección se desarrolla un análisis de hechos estilizados referente al sector productivo de pinturas. Adicionalmente, se realizan dos aproximaciones estadísticas empleando a las estrategias estadísticas de componentes principales y al análisis de conglomerados financieros. Este último es utilizado con el objetivo de conocer por grupos de empresa la situación financiera del sector. En la tercera parte, se calculan a los índices de Herfindahl Hirschman (HHI), Dominancia (ID), Theil (IT) y Hooper-Balasa (HB), como medidas para analizar la concentración productiva del sector. En la parte cuarta, se especifica y estima al modelo econométrico, a partir de la base de datos construida con la información de la Encuesta de Manufacturas y Minería para el periodo 2005-2010. Se emplearon a varias metodologías de estimación: Mínimos cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (MCO3E) y regresiones robustas. Los resultados obtenidos en los índices de concentración son el punto de partida y la primordial justificación para el análisis econométrico, debido a que dan las luces de la existencia de prácticas no competitivas dentro de esta industria. Las estimaciones econométricas brindan indicios de una posible colusión entre las empresas del mercado de pinturas del país.

Palabras clave: Organización industrial empírica, pinturas, índices de concentración.

A mis padres y esposa

*Agradezco a mi familia,
Por ser fuente inagotable de amor y paciencia*

*A mi esposa,
Por su apoyo incondicional*

*A mi abuelo
Por ser ejemplo de vida.*

Estado de situación y perspectivas del sector de elaboración de pinturas ecuatoriano para el periodo 2007-2011

1.	<i>Introducción</i>	12
1.1.	<i>Justificación</i>	13
1.2.	<i>Preguntas de investigación</i>	14
1.2.1.	Pregunta General	14
1.2.2.	Objetivo General	14
1.2.3.	Preguntas Especificas	14
1.2.4.	Objetivos Específicos	14
1.3.	<i>Metodología del trabajo</i>	15
2.	Fundamentación Teórica.....	19
2.1.	La organización industrial y su historia	19
2.2.	Competencia perfecta y fallas de mercado.....	21
2.2.1.	<i>Competencia Perfecta</i>	21
2.2.2.	<i>Monopolio</i>	22
2.2.3.	<i>Competencia Monopolística</i>	24
2.2.4.	<i>Cournot</i>	25
2.2.5.	<i>Stackelberg</i>	26
2.2.6.	<i>Colusión</i>	28
2.3.	Paradigma Estructura-Conducta-Desempeño (SCP)	29
2.4.	La Nueva Organización Industrial Empírica (NEIO)	31
3.	Hechos estilizados del mercado de pinturas.....	33
3.1.	Caracterización de la Oferta	34
3.1.1.	<i>Arquitectónico</i>	34
3.1.2.	<i>Madera</i>	34
3.1.3.	<i>Industrial</i>	35
3.1.4.	<i>Automotriz</i>	35
3.2.	Participación de Mercado	35
3.3.	Principales competidores	37
3.3.1.	Pinturas Condor S.A.....	37
3.3.2.	Pinturas Unidas.....	38
3.3.3.	Pinturas Ecuatoriana Pintec (Pintuco).....	38
3.4.	Ubicación geográfica	39

3.5.	Estrategias de mercadeo y publicidad.....	39
3.6.	Precios	40
3.7.	Canales de distribución	43
3.7.1.	<i>Ferreterías y centros ferreteros</i>	43
3.7.2.	<i>Tiendas especializadas</i>	44
3.7.3.	<i>Institucional</i>	44
3.8.	Caracterización de la demanda	45
3.9.	Tamaño de Mercado	45
	Elaborado por: El autor Fuente: SRI	46
3.10.	Sector construcción	46
3.10.1.	<i>Mercado Arquitectónico</i>	48
3.11.	Mercado Automotriz	50
4.	Análisis estadístico del sector de pinturas	54
4.1.	Análisis Financiero	54
4.1.1.	<i>Ingresos operacionales y costo</i>	54
4.1.2.	<i>Activo y Pasivo</i>	57
4.1.3.	<i>Gasto</i>	58
4.2.	Análisis de Componentes Principales (ACP)	59
4.2.1.	ACP Indicadores de Liquidez	59
4.2.2.	ACP Indicadores de Solvencia.....	60
4.2.3.	ACP Indicadores de Gestión	61
4.2.4.	ACP Indicadores de Rentabilidad	61
4.3.	Análisis de conglomerados financieros	63
4.3.1.	<i>Conglomerados para indicadores de liquidez</i>	63
4.3.2.	<i>Conglomerados para indicadores de solvencia</i>	65
4.3.3.	<i>Conglomerados para indicadores de gestión</i>	66
4.3.4.	Conglomerados para indicadores de rentabilidad	68
4.4.	Análisis productivo	69
4.4.1.	<i>Índice de Herfindahl Hirschman (HHI)</i>	69
4.4.2.	<i>Índice de dominación (ID)</i>	70
4.4.3.	Índice de theil (T).....	71
4.4.4.	Índice de Hoover-Balasa (HB).....	73
5.	Especificación y estimación del modelo econométrico	74
5.1.	Análisis de la estática comparativa de la industria	74

5.2.	Modelo Empírico	75
5.3.	Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)	77
5.3.1.	Propiedades Algebraicas de los MCO	79
5.3.2.	Suma de los Cuadrados MCO	79
5.4.	Mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (MC3E)	80
5.5.	Base de Datos	82
5.5.1.	Test de Breusch-Pagan	83
5.5.2.	Test de Durbin Watson.....	84
5.5.3.	Errores estándar robustos de White	85
5.6.	Estimación modelo econométrico.....	86
6.	CONCLUSIONES	90
7.	RECOMENDACIONES	91
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
9.	ANEXOS.....	97

Índice de Cuadros

Tabla No. 1 Ingresos Operacionales 2012 por empresa (miles de dólares)	32
Tabla No. 2 Precios referenciales esmaltes Abril 2012	36
Tabla No. 3 Precios referenciales lacas y sellador Abril 2012	37
Tabla No. 4 Precios referenciales esmaltes Abril 2012	38
Tabla No. 5 Consumo aparente 2007-2012 (miles de dólares)	42
Tabla No. 6 PIB construcción 2007-2011 (miles de dólares)	43
Tabla No. 7 Volumen de crédito 2009-2012 (millones de dólares)	44
Tabla No. 8 Numero de operaciones 2009-2012	44
Tabla No. 9 Número de empresas por año	51
Tabla No. 10 Resultados análisis de conglomerados Ingresos Operacionales	52
Tabla No. 11 Estructura de los conglomerados Activo y Pasivo	53
Tabla No. 12 Estructura de los conglomerados Gasto	54
Tabla No. 13 Liquidez: KMO y pruebas de Bartlett	55
Tabla No. 14 Solvencia: KMO y pruebas de Bartlett	56
Tabla No. 15 Solvencia: Matriz de correlación.....	56
Tabla No. 16 Gestión: KMO y pruebas de Bartlett	57
Tabla No. 17 Rentabilidad: KMO y pruebas de Bartlett	58
Tabla No. 18 Rentabilidad: Matriz de correlación	58
Tabla No. 19 Liquidez: Centro de los conglomerados finales	60
Tabla No. 20 Liquidez: Número de casos en cada conglomerado	60
Tabla No. 21 Solvencia: Centro de los conglomerados finales	61
Tabla No. 22 Solvencia: Número de casos en cada conglomerado	62
Tabla No. 23 Gestión: Número de casos en cada conglomerado	63
Tabla No. 24 Gestión: Centro de los conglomerados finales	63
Tabla No. 25 Rentabilidad: Número de casos en cada conglomerado	64

Tabla No. 26 Rentabilidad: Centro de los conglomerados finales	65
Tabla No. 27 Variables modelo econométrico	80
Tabla No. 28 Resumen estadístico de variables	81
Tabla No. 29 Matriz de varianzas y covarianzas	81
Tabla No. 30 Prueba de Breusch-Pagan ecuación de precios	82
Tabla No. 31 Prueba de Breusch-Pagan ecuación de primer orden	82
Tabla No. 32 Durbin Watson ecuación de precios	83
Tabla No. 33 Durbin Watson ecuación de primer orden	83
Tabla No. 34 Resultados modelo mínimos cuadrados ordinarios	84
Tabla No. 35 Resultados modelo mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas	85
Tabla No. 36 Resultado mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (Demanda)	85
Tabla No. 37 Resultado mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (CPO)	86
Tabla No. 38 Prueba de igualdad del parámetro de conducta	87
Tabla No. 39 Test de Wald para $\ddot{\theta}$ y $\tilde{\theta}$	87
Tabla No. 40 Listado de empresas del mercado de pinturas	96
Tabla No. 41 Descripción de la base de datos para el modelo estadístico	97
Tabla No. 42 Pruebas de igualdad mediante el test de Wald	98
Tabla No. 43 Indicadores Financieros	99
Tabla No. 44 Estadísticas del sector automotriz 1992-2012	100
Tabla No. 45 Estadísticas principales ensambladoras 1992-2012	100

Índice de Gráficos

Gráfico No. 1 Flujograma de la metodología del trabajo	11
Gráfico No. 2 The Structure-Conduct-Performance paradigm	30
Gráfico No. 3 Flujograma de encadenamientos productivos.....	29
Gráfico No. 4 Participación por empresa de los Ingresos Operacionales 2012	33
Gráfico No. 5 Ubicación geográfica de las empresas del mercado de pinturas	35
Gráfico No. 6 Precios referenciales de los esmaltes por fabricante Abril 2012 (precio/galón)	37
Gráfico No. 7 Precios referenciales laca por fabricante Abril 2012	37
Gráfico No. 8 Precios referenciales sellador por fabricante Abril 2012	38
Gráfico No. 9 Precios referenciales latex por fabricante Abril 2012	38
Gráfico No. 10 Balanza comercial 2007-2012 (miles de dólares)	42
Gráfico No. 11 Evolución PIB construcción 2007-2011 (miles de dólares)	43
Gráfico No. 12 Permisos de construcción a nivel nacional 2000-2011	45
Gráfico No. 13 Permisos de construcción a nivel nacional por uso 2011	45
Gráfico No. 14 Permisos de construcción por provincia 2011	46
Gráfico No. 15 Evolución ventas totales de automóviles 2001-2011 (unidades)	47
Gráfico No. 16 Evolución de las importaciones de automóviles 2001-2011 (unidades)	47
Gráfico No. 17 Evolución de la balanza comercial automotriz 2007-2012 (unidades)	48
Gráfico No. 18 Distribución porcentual de la producción de automóviles 2012 (unidades)	48
Gráfico No. 19 Evolución de la producción por ensambladora 2007-2012	49
Gráfico No. 20 Evolución ingresos y costos operacionales (miles de dólares)	51
Gráfico No. 21 Evolución activo y pasivo (miles de dólares)	53
Gráfico No. 22 Evolución del gasto (miles de dólares)	54
Gráfico No. 23 Centros finales conglomerado 1 de Liquidez	60
Gráfico No. 24 Centros finales conglomerado 2 de Liquidez	61
Gráfico No. 25 Evolución índice de Herfindahl-Hirschman (2007-2012)	66

Gráfico No. 26 Evolución índice de Dominancia	67
Gráfico No. 27 Evolución índice de Theil normalizado	69
Gráfico No. 28 Índice de Hoover-Balasa	70
Gráfico No. 29 Intervalos del estadístico Durbin Watson	80

1. Introducción

La presente disertación es un análisis descriptivo y aplicado del sector de pinturas en el Ecuador. En el análisis descriptivo se realiza un exploratorio de hechos estilizados que comprende la caracterización de la demanda y la oferta de este mercado. Por el lado de la demanda, se describe los mercados objetivos, y por el lado de la oferta, se identifica a los principales competidores, participación de mercado, precios, canales de distribución y ubicación geográfica. Con la finalidad de ampliar el análisis y brindar una mejor comprensión de este mercado, se realiza un análisis estadístico avanzado aplicando la técnica de componentes principales y conglomerados financieros. Para esto se construyeron índices financieros que permitan entender el comportamiento financiero de las empresas participantes del sector. Posteriormente, se construyen índices de concentración que identifiquen la posible existencia de prácticas colusorias, monopólicas u oligopólicas en el sector, y así, tener un punto de partida para la aplicación del modelo econométrico. Esta última aplicación llevó a concluir que el mercado de pintura registra indicios de colusión.

El sustento teórico de lo manifestado en el párrafo anterior se encuentra en el primer capítulo llamado fundamentación teórica. Dentro de este apartado, se explica brevemente lo que es la organización industrial mediante una breve reseña histórica, la evolución de los enfoques empíricos dentro del marco de organización industrial, y los tipos de competencia con sus respectivos modelos de maximización.

El capítulo siguiente desarrolla un exploratorio de hechos estilizados del mercado productivo de pinturas, con el objetivo de tener una idea general del comportamiento del sector. Por el lado de la demanda, permite conocer los principales mercados objetivos, y por el lado de la oferta, ayuda a comprender el accionar de los principales competidores.

Los capítulos cuatro y cinco forman parte del análisis aplicado del presente trabajo. En el capítulo cuarto se utilizan las técnicas de componentes principales y conglomerados financieros para caracterizar a las empresas del sector desde un enfoque financiero. Esta sección utiliza los índices financieros contruidos por el autor a partir de la información del formulario 101 del Servicio de Rentas Internas. Adicionalmente, se realiza un análisis de concentración calculando los índices de Herfindahl Hirschman (HHI), Dominancia (ID), Theil (IT) y Hoober-Balasa (HB). De este análisis, se determinó la existencia de posibles prácticas monopólicas en el mercado de pinturas, aspecto que constituye el punto de partida para la aplicación del modelo empírico.

El capítulo cinco está conformado por dos partes: 1) el modelo empírico de referencia para este estudio que se desprende del estudio “Análisis de la competencia en la industria cementera en México” (De la Garza, 2011), y, 2) el modelo empírico aplicado al mercado ecuatoriano de pinturas que permite determinar la estructura económica del mismo. Este modelo básicamente se deriva de un oligopolio de Cournot y es estimado a través de la metodología de mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas.

Finalmente, se realizan las conclusiones y recomendaciones obtenidas después de la elaboración del estudio. La conclusión más relevante es el resultado final que se obtiene del modelo aplicado, la existencia de indicios de un mercado coludido. La recomendación más importante está orientada

hacia el fortalecimiento de los encadenamientos productivos, al considerar que la mayoría de insumos de esta industria son importados.

1.1. Justificación

El gobierno nacional ha identificado a un conjunto de sectores estratégicos (construcción, agricultura, manufactura) como resultado de su significativo aporte al crecimiento nacional y en consideración de sus potencialidades. El sector de la construcción comprende a uno de los más representativos del grupo anterior, pues su dinamismo durante los últimos cinco años (2007 – 2011) no ha implicado únicamente un crecimiento de la actividad en sí, sino también de los sectores conexos, entre ellos el de pinturas

Durante los años 2007 a 2011, la construcción se ubica como el cuarto sector con mayor aporte al PIB, registrando una participación promedio de 9%. Además, la construcción es uno de los sectores que más ha crecido, siendo el tercero con mayor crecimiento gracias a una tasa de variación promedio de 8,7%. Su evolución ha sido paulatina, iniciando con una tasa anual de variación de 1% en el año 2007 hasta alcanzar su punto más alto en el año 2011 con 21,6%. Resultados que se traducen en una mayor generación de empleo, aumento en la recaudación fiscal y el incremento de ventas de las empresas constructoras y de las que comercializan y fabrican productos para la construcción. Estos efectos en su conjunto aportan al crecimiento de la economía.

Dentro de las empresas que fabrican productos para la construcción están las industrias químicas que producen pintura, cuyos principales actores son Pinturas Cóndor S.A, Pinturas Unidas S.A. y Pinturas Ecuatorianas S.A. Pintec (Pintuco), que abarcan aproximadamente el 73%¹ del mercado; lo que significa una alta concentración en el sector. La existencia de un mercado concentrado genera algunos problemas a la economía como: barreras de entrada, interdependencia, asimetría de la información, rigideces de precios, entre otros. Además, posibilita la existencia de estructuras de mercado imperfectas, como monopolios y oligopolios. Es decir, que el sector de elaboración de pinturas país podría constituir un caso de competencia oligopólica.

Actualmente, la legislación ecuatoriana establece que el Estado tiene la responsabilidad de desarrollar un régimen económico justo, democrático, productivo, solidario y sostenible². Para alcanzar este objetivo se ha reestructurado el enfoque de varias políticas económicas. La política comercial es una de ellas. Por ejemplo, el evitar prácticas monopólicas y oligopólicas, particularmente en el sector privado con la finalidad de promover el comercio justo es ahora uno de los nuevos objetivos de esta política. Además, se han publicado varias reformas legales y normativas nuevas que buscan la regulación de la economía, y por ende del mercado de pinturas. *Ley Orgánica de Libre Competencia Económica, Código de Trabajo, Código Orgánico de la Producción, entre otras*, son algunas de ellas³.

A pesar de la importancia que el conocimiento de las estructuras del mercado tiene tanto para el Estado como para el sector privado ligado a la industria de pinturas, en la actualidad no se

¹ MARDIS CIA LTDA, Store Audit Pinturas Condor S.A.

² Constitución del Ecuador, Art. 276, 283 y 304

³ Véase Anexo A. Marco normativo relacionado con la competencia económica.

cuenta con estudios ni con bases de datos del sector. De allí la necesidad de estudiar a esta industria. Por tanto, el presente estudio será una primera aproximación a la situación actual en la que se encuentra la industria de pinturas del país. Además, este análisis brindará pautas para la construcción de política económica que el Estado podría implementar para democratizar esta actividad. Con lo cual se podrá contribuir al cumplimiento de un sistema económico justo y solidario que forma parte del régimen de desarrollo planteado en la nueva Constitución del Ecuador.

Finalmente, el interés por el presente estudio también nace por el gusto a la microeconomía y el análisis sectorial, que es una de las aéreas en las que me enfocado profesionalmente. Además, al formar parte de la industria de la pintura como analista, siento la necesidad de aportar al desarrollo de esta industria mediante un estudio que proponga una línea base para futuras investigaciones.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta General

¿Cuál es la situación actual de la industria de elaboración de pinturas en el Ecuador y cuáles son sus perspectivas?

1.2.2. Objetivo General

Analizar al estado de situación de la industria de elaboración de pinturas ecuatoriana desde la oferta y la demanda industrial y determinar la estructura del mercado.

1.2.3. Preguntas Específicas

- ¿Cuál es la situación actual de la demanda y oferta industrial del mercado de pinturas?
- ¿Cuál es el estado financiero en el que se encuentra el sector?
- ¿Cuál es el nivel de concentración del mercado de pinturas?
- ¿Qué tipo de estructuras de mercado dominan al sector?

1.2.4. Objetivos Específicos

- Caracterizar la demanda y la oferta industrial del mercado de pinturas mediante índices estadísticos y empíricos.
- Conocer la situación financiera en que se encuentran las empresas del sector de pinturas.

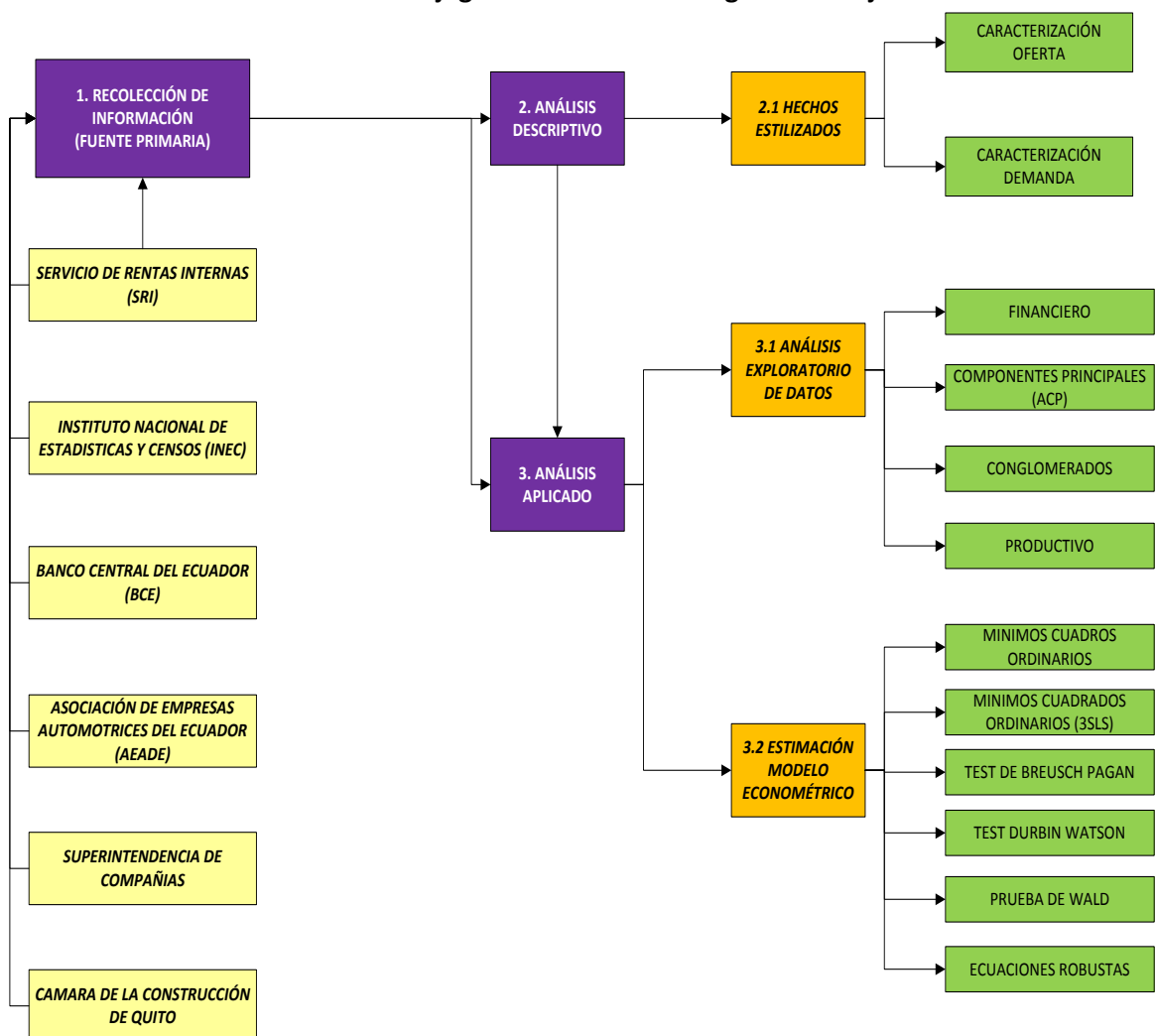
- Determinar el nivel de concentración económica del sector de pinturas ecuatoriano.
- Identificar la estructura económica del mercado de pinturas del Ecuador.

1.3. Metodología del trabajo

La presente investigación es de carácter descriptivo y aplicado, ambos necesarios entre sí para cumplir con los objetivos planteados. De manera general, el primer tipo facilitó la caracterización del mercado ecuatoriano de pinturas, con el fin de conocer las condiciones en las que se encuentra el mismo. El segundo tipo, por su parte, coadyuvó a identificar la estructura de del mercado.

Con el objetivo de explicar el proceso de la metodología empleada en este trabajo, a continuación se presenta un flujograma de la misma, y una breve descripción de cada uno de los pasos realizados.

Grafico No.1 Flujograma de la metodología de trabajo



Elaborado por: El autor

- ***Recolección de información (fuente secundaria)***

El primer paso para la elaboración de esta investigación fue la recopilación de información de fuentes secundarias. El Servicio de Rentas Internas (SRI), el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el Banco Central del Ecuador (BCE), la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), la Superintendencia de Compañías (SC), y la Cámara de la Construcción de Quito fueron las principales fuentes de investigación.

A partir de los datos del formulario 101 “Declaración del Impuesto a la Renta y Presentación de Balances Formulario Único Sociedades y Establecimientos Permanentes” del Servicio de Rentas Internas, se obtuvo la información financiera (ingresos, gastos, costos, activo, pasivo) de las empresas del sector de pinturas. Para la obtención de esta información se realizó un pedido a la entidad mediante oficio. Al momento de la respuesta de este pedido las especificaciones de la data fueron:

- a) Año fiscal: 2007-2012
- b) Actividad Económica: Fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y lacas (CIIU⁴ D2422.00)
- c) Corte de la descarga: Septiembre 2013.

Del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos se obtuvo la información de las siguientes encuestas: Encuesta de Edificaciones 2010, Censo Nacional Económico 2010 (CENEC) y la Encuesta de Manufacturas y Minería (EMM) para el periodo 2005-2010. De la primera encuesta, se utilizó los datos relacionados a permisos de construcción por tipo y provincia. Para identificar los principales insumos de la elaboración de pintura y recopilar a nivel nacional y sectorial la variable empleo se utilizó el CENEC 2010. A partir de la EMM, se obtuvieron las variables productivas del sector como: producción, costo, materia prima, remuneraciones, gastos de los insumos, entre otros. Para identificar al sector en el CENEC y EMM se utilizó el CIIU⁵ C2022.00.

El Banco Central del Ecuador sirvió como fuente del índice de actividad económica coyuntural (IDEAC) para los años 2005-2010 así como para los datos de volumen y operaciones crediticias del sector público y privado.

Finalmente, del anuario estadístico 2012 de la AEADE, se recogió la producción, exportaciones, importaciones y nivel de ventas del sector de pinturas. Los datos sobre ubicación geográfica de las empresas de pintura y los precios referenciales por galón de pintura fueron obtenidos de la Superintendencia de Compañías y la Cámara de la Construcción de Quito, respectivamente.

- ***Análisis Descriptivo***

El análisis descriptivo sirvió para caracterizar la oferta y la demanda del mercado de pinturas mediante la utilización de cuadros, gráficos y tablas de las principales variables estadísticas.

⁴ Clasificación Internacional Industrial Uniforme, versión 3.1

⁵ Clasificación Internacional Industrial Uniforme, versión 4.0

- **Hechos estilizados**

Los hechos estilizados realizados en esta investigación permitieron abstraer las principales características del mercado de pinturas. Para la caracterización de la oferta, se realizó descripciones de los mercados objetivos del producto pintura, sus particiones en el mercado, los principales competidores del sector, ciertas estrategias de mercadeo, canales de distribución y precios.

En lo respecta a la caracterización de la demanda, se elaboró la descripción de los principales mercados: construcción y automotriz.

- **Análisis Aplicado**

- **Análisis exploratorio de datos**

El análisis exploratorio de datos consistió en la elaboración de índices financieros del sector de pinturas, análisis de componentes principales, análisis de conglomerados y el cálculo de índices de concentración. Los índices financieros permitieron entender el comportamiento de las finanzas en este sector, los cuales fueron obtenidos a partir del formulario 101 del SRI para los años 2007, 2009 y 2011. Se construyeron los principales índices de liquidez, endeudamiento, gestión, solvencia y rentabilidad (20 índices). A partir de los índices financieros calculados se elaboró el análisis de componentes principales para reducir la dimensionalidad del conjunto de índices calculados. (Liquidez, endeudamiento, gestión, solvencia y rentabilidad). Después de realizar el análisis ACP, se construyeron conglomerados con el fin de buscar la máxima homogeneidad entre los grupos de empresas y de esta forma clasificar a las mismas acorde a su situación financiera.

El índice de Herfindahl Hirschman (HHI), Índice de Dominación (ID), Índice de Theil (T) y el índice de Hoover-Balasa (HB) fueron los índices de concentración calculados para el sector de pinturas. Con el monto de ingresos operacionales obtenido del formulario 101 de SRI se realizó el cálculo de los índices HHI, ID y T para los años 2007-2011. El índice HB se calculó a partir de la información de empleo proporcionada del CENEC 2010.

- **Estimación modelo econométrico**

Para dar inicio al análisis econométrico de esta investigación se construyó una base de datos por empresa a partir de la información de la EMM, CENEC, BCE, e INEC para el periodo 2005-2010. Las variables que conformaron esta base de datos y sus respectivas fuentes fueron:

- Producción, costo, gasto de los insumos, remuneraciones, materia prima y formación bruta de capital de la EMM.
- Índice de precios del productor de productos químicos orgánicos básicos, Índice de precios del productor de productos químicos inorgánicos básicos N.C.P, Índice de precios del productor de plásticos en formas primarias; cuya identificación fue realizada a partir del CENEC y recopilación de los datos del INEC.

En el modelo empírico la información de estos índices resumido en la variable índice de precio sustancias químicas tres tipologías (nomenclatura PR).

- Índice de actividad económica coyuntural del BCE
- Índice de precios de la pintura del INEC.

La base de datos que se construyó fue un panel no balanceado debido a que año a año la muestra de empresas es distinta. Por lo tanto, es imposible construir una serie de datos para el mismo conjunto de empresas en el tiempo.

A continuación, se elaboró un análisis descriptivo del panel de datos compuesto por un resumen estadístico de las variables (valores máximos, mínimos, media y errores estándar) y por una matriz varianzas y covarianzas que permitió determinar las correlaciones existentes entre las variables.

En primera instancia, se procedió a correr en el programa Stata regresiones del modelo empírico con distintas combinaciones de las variables instrumentales, con el fin de hallar el mejor modelo por el método de mínimos cuadrados ordinarios.

Para identificar problemas de heterocedasticidad y autocorrelación en las regresiones, se utilizaron los test de Breusch Pagan y Durbin Watson, respectivamente; los cuales fueron corregidos mediante errores estándar robustos de White.

A pesar de que los modelos resultantes del MCO tuvieron un alto nivel de ajuste y coeficientes significativos, sus resultados no permitieron alcanzar el objetivo final del modelo empírico. Por tanto, se optó por utilizar la técnica de MCO en tres etapas debido a que se trabajó con dos sistemas de ecuaciones conformados por la demanda y la condición de primer orden del beneficio, y también porque fue la metodología empleada en el estudio base de esta investigación *“Análisis de la competencia en la industria cementera en México”* (De la Garza, 2011).

A partir de los coeficientes resultantes del MCO en tres etapas, se calculó las pruebas de igualdad con la metodología de Wald, para determinar el tipo de competencia que existe en el mercado de pinturas. La prueba de competencias perfecta, la prueba de colusión, la prueba de Cournot y la prueba de Stackleberg fueron las cuatro pruebas de igualdad que se realizaron.

2. Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se realiza una breve reseña histórica de los principales aportes de la organización industrial, los cuales se desarrollan con mayor profundidad en la sección de competencia perfecta y fallas de mercado. Para culminar esta descripción se aborda las dos principales teorías empíricas de la organización industrial el “Paradigma conducta-estructura-desempeño” y la “Nueva Organización Industrial Empírica”.

2.1. La organización industrial y su historia

La organización industrial o economía industrial estudia la estructura y los funcionamientos de los mercados, “el comportamiento de las firmas e individuos que interactúan en el mercado y también la influencia de las políticas públicas sobre la estructura y el funcionamiento de dichos mercados” (Einav y Levin, 2010: 145). Dentro de la ciencia económica, la organización industrial puede encasillarse dentro de la microeconomía, es decir, en “la parte de la economía que se encarga del estudio de los individuos en la sociedad y como su comportamiento influye en la formación de los precios” (Guerrien, 1998: 20), donde el concepto principal de análisis es el poder de mercado. En ese sentido, esta rama de la microeconomía dedica su estudio a explicar cómo “las diferentes estructuras de mercado permiten un mayor o menor ejercicio del poder y cuál es su injerencia con el nivel de competencia” (Coloma, 2002: 5-20).

Los orígenes de la organización industrial son tan antiguos como la economía misma. “El primer aporte relevante es la obra de Cournot (1838)” (Corley, 1990: 1-10). Este autor fue el primero en elaborar una teoría de como se forman los precios en un oligopolio, según la cual estos surgen de resolver en problema de maximización de cada oferente, eligiendo su nivel de producción y tomando como exógeno el comportamiento del resto de empresas⁶. Esta forma de análisis permitió generar la primera teoría sobre competencia y monopolio, según la cual “un mercado se aproxima a la competencia perfecta cuando $\theta \rightarrow \infty$ y se convierte en un monopolio cuando $\theta = 1$ ” (Coloma, 2002), siendo θ el número de empresas en un mercado.

La teoría de Cournot sirvió como punto de partida del debate teórico sobre competencia y monopolio, los dos aportes subsiguientes nacen de modificaciones al modelo propuesto por Cournot. Uno de ellos es la teoría propuesta por el matemático y economista francés Bertrand (1883). Su trabajo es una crítica al supuesto de que las empresas eligen su nivel de producción, y propone que los resultados varían drásticamente si se supone que las empresas eligen precios y que después la demanda como tal es la encargada en determinar la cantidad de equilibrio.

Otros aportes importantes están ligados con la introducción del concepto diferenciación de producto. “Los autores principales en esta temática son Hotelling (1929) y Chamberlin (1933)” (Corley, 1990), que iniciaron sus enfoques para tratar de comprender el funcionamiento del mercado con productos no homogéneos. El modelo de Hotelling, podría entenderse como una variación del modelo de Bertrand, donde las empresas compiten en precios pero también eligen una ubicación

⁶ Esta forma de análisis del mercado se conoció años más tarde como “Oligopolio de Cournot”.

particular en el espacio geográfico, que les permitan tener mayor cercanía con los demandantes (competencia espacial).⁷

En lo que respecta al modelo de Chamberlin, en cambio, analiza la diferenciación de producto como una competencia entre empresas que tiene el monopolio sobre un tipo de producto, y compiten contra monopolistas de otra tipología de producto.

Todos los aportes citados en los párrafos anteriores constituyen la literatura básica de la economía industrial, en el sentido de que la organización industrial no constituía una rama separada del conocimiento económico. El inicio de la separación puede asociarse al aporte de Bain (1951)⁸. Este artículo dio inicio a lo que se conoce como “paradigma estructura-conducta-desempeño”, que es la base sobre la cual se construyó la literatura de la organización industrial empírica hasta la década de 1980.

Otro nombre importante en los inicios de esta rama económica como tal es el de Stigler (1964)⁹, cuyo mayor aporte fue su teoría sobre la colusión, a modo de explicar cómo funcionan las empresas en mercados oligopólicos. Stigler es el principal nombre de la denominada “Escuela de Chicago” en cuanto a organización industrial se refiere. La gran mayoría de los aportes realizados durante la década de 1960 y 1970 puede considerarse como resultado del debate académico entre dicha corriente y la “Escuela de Harvard” (donde su principal exponente es Bain). La gran diferencia entre estos enfoques radica en los modelos utilizados y sus supuestos.

- Escuela de Harvard.- Estudió la relación causal entre concentración y eficiencia, utilizando básicamente modelos de oligopolio.
- Escuela de Chicago.- Consideraba que la concentración y eficiencia se determinaban endógenamente y que por lo tanto no podía establecerse una relación directa entre ambos. Trabajaban fundamentalmente con modelos de monopolio, competencia perfecta y combinaciones de los mismos (Coloma, 2002: 8).

Para fines de la década de 1970 e inicios de 1980 la organización industrial sufrió un cambio importante con la aparición de un nuevo enfoque teórico y empírico. Esta nueva metodología está asociada al uso de la teoría de juegos como nexo integrador de las distintas teorías sobre el funcionamiento de los mercados, especialmente a través del uso del “Equilibrio de Nash”¹⁰ (Nash, 1951: 8) como concepto base para los resultados de la interrelación entre empresas.

En referente a lo empírico, hubo un empuje importante a través de los “modelos de estimación de oferta y demanda” que antes no se habían estudiado en este campo. Estos modelos utilizan técnicas para inferir la presencia y el grado de poder de mercado que existe en una industria estimando las funciones de demanda, costo marginal y el comportamiento de las empresas que

⁷ La competencia espacial estudia problemas de localización donde dos o más individuos compiten para captar clientes. En particular, en el modelo líder-seguidor un individuo (el líder) toma decisiones anticipándose a las acciones de un competidor (el seguidor) que responde a la estrategia del primero.

⁸ Bain(1951) marcó el comienzo de la literatura empírica sobre OI, con su trabajo sobre la relación entre tasas de beneficio de las empresas y concentración de los mercados en la industria manufacturera estadounidense.

⁹ George Stigler economista, y profesor de la Universidad de Chicago. Premio Nobel de Economía en 1982 por sus investigaciones acerca de la estructura de la industria, el funcionamiento de los mercados y las causas y efectos de las regulaciones públicas.

¹⁰ Es una solución para juegos con dos o más jugadores, el cual asume que, cada jugador conoce y ha adoptado su mejor estrategia, y todos conocen las estrategias de los otros.

actúan en el sector. A diferencia de las técnicas utilizadas en el paradigma estructura-conducta-desempeño, estas metodologías se basan en modelos teóricos de oligopolio (Cournot, Bertrand, etc.).

2.2. Competencia perfecta y fallas de mercado

Las fuerzas principales del mercado, oferta y demanda generalmente interactúan en diferentes entornos competitivos. Existen mercados altamente competitivos donde existen muchos oferentes y demandantes que son tomadores de precios. En otros casos, el mercado se concentra en una sola empresa ó en un grupo pequeño de empresas que compiten por obtener grandes beneficios.

2.2.1. Competencia Perfecta

En un mercado perfectamente competitivo las empresas toman el precio como dado y no tienen injerencia sobre el mismo. “Dentro de este tipo de mercados, las empresas toman el precio independientemente de sus acciones, aunque las acciones en conjunto de todas las firmas que conforman el mercado determinan el precio” (Varian, 1992: 215-216).

En este tipo de mercados se trabaja bajo los siguientes supuestos (Nicholson, 2008)

1. Existe varias empresas que producen el mismo producto
2. Cada empresa intenta maximizar sus ganancias.
3. Todas las empresas son tomadoras de precios
4. El precio es conocido por todos los participantes del mercado
5. No existen costos de transacción

Suponiendo que el precio de mercado es \bar{p} , la curva de demanda se define por (1):

$$D(p) = 0 \rightarrow p > \bar{p} \quad (1)$$

$$D(p) = \text{Cualquier cantidad} \rightarrow p = \bar{p} \quad (2)$$

$$D(p) = \infty \rightarrow p < \bar{p} \quad (3)$$

En este mercado una empresa puede fijar el precio que desee y producir la cantidad que su capacidad instalada le permita producir. Sin embargo, si las empresas venden sus productos sobre el precio de mercado, no tendrá ningún demandante y si fijan su precio bajo \bar{p} su demanda será infinita.

Debido a que las empresas toman el precio de mercado como dado, el problema de maximización se expresa mediante la siguiente ecuación (4).

$$\max_q pq - c(q) \quad (4)$$

Las condiciones de primer y segundo orden para la ecuación (4) son,

$$p = c'(q^*) \quad (5)$$

$$c''(q^*) \geq 0 \quad (6)$$

“Normalmente vamos a suponer que la condición de segundo orden (6) se cumple como una desigualdad estricta. Esto no es realmente necesario, pero hace que algunos de los cálculos sean más simples” (Varian, 1992: 216).

La función inversa de demanda expresada por $p(q)$, mide el precio que debe prevalecer para que resulte rentable a la empresa suministrar una cantidad determinada de producto. De acuerdo con la condición de primer orden (5), la función de demanda inversa viene dada por (7).

$$p(q) = c'(q), \rightarrow c''(q^*) > 0 \quad (7)$$

Por otro lado, la función de demanda mide la cantidad de maximización para cada precio. Por lo tanto, esta función debe satisfacer de forma idéntica la condición de primer orden (8).

$$p \equiv c'(q(p)) \quad (8)$$

y la condición de segundo orden (9)

$$c''(q(p)) \geq 0 \quad (9)$$

La función inversa de demanda (7) y la función de demanda (10) miden la misma relación entre el precio y la cantidad que maximiza los beneficios pero de diferentes maneras.

El resultado dentro de este entorno competitivo es el uso eficiente de los recursos, puesto que se asignan recursos para producir bienes y servicios en las cantidades que las personas valoran más, logrando que tanto el consumidor como el productor se apoderen de todo el excedente.

Sin embargo, en la realidad pocas empresas funcionan dentro de este tipo de competencia. Los mercados en su mayoría se encuentran liderados por una o algunas empresas que poseen poder de mercado, este tipo de práctica se define como competencia imperfecta.

2.2.2. Monopolio

Un monopolio tiene lugar cuando una empresa tiene control total de un mercado, que puede derivarse por la producción de un bien que no tiene un sustituto cercano y por barreras de entrada que dificultan la competencia. Además, otra característica importante del monopolio es que tiene la capacidad de influir sobre el precio de mercado mediante la reducción de la cantidad ofertada por su estructura de costos.

Las barreras de entrada son un mecanismo de protección del monopolio y pueden darse por diferentes fuentes. (Nutter y Einhorn, 2003: 3)

- El monopolista puede ser el único dueño de un recurso estratégico
- Patentes o derechos de autor
- Franquicias para vender un producto específico en un área geográfica determinada.
- Posicionamiento de mercado y consumidores leales
- Costos de entrada

A pesar de la existencia de este tipo de barreras, un monopolista siempre debe estar pendiente de potenciales competidores que pueden presentarse fruto de los avances tecnológicos. En el largo plazo, ningún monopolio está totalmente seguro de mantener su cuota de mercado. (Samuelson y Nordhaus, 2006: 100)

Por lo tanto, el problema de maximización de un monopolista está sujeto a dos restricciones fundamentalmente.

1. Limitaciones tecnológicas
2. Comportamiento del consumidor

El modelo teórico de maximización parte de la ecuación (10),

$$\max_p p \cdot Q(p) - c(Q(p)) \quad (10)$$

Aunque, la manera natural de plantear este problema es con la función inversa de demanda, donde $p(q)$ es la función inversa. Entonces el ingreso que un monopolista puede recibir si produce q unidades es $r(q) = p(q) \cdot q$. Por tanto, el problema de maximización podría reescribirse como (9).

$$\max_q p(q) q - c(q) \quad (11)$$

Las condiciones de primer y segundo orden para este problema son,

$$p(q) + p'(q)q = c'(q) \quad (12)$$

$$2p'(q) + p''(q)q - c''(q) \leq 0 \quad (13)$$

La condición de primer orden (12) dice que en el punto donde maximiza los beneficios el monopolista el ingreso marginal debe ser igual al costo marginal. Considerando esta condición más de cerca. Cuando el monopolista considera la venta de dq unidades más de producción, debe considerar dos efectos. "Primero, sus ingresos incrementan en $p \cdot dq$ porque vende más al mismo precio. Pero en segundo lugar, con el fin de vender la producción adicional debe reducir el precio en $dp = \frac{dp}{dq} dq$, y este precio inferior aplica a todas las unidades q que está vendiendo" (Varian, 1992: 236).

El ingreso adicional por la venta de una unidad adicional de producción es (14),

$$p \cdot dq + dp \cdot q = \left[p + \frac{dp}{dq} \cdot q \right] dq \quad (14)$$

y esta sería la cantidad que debe ser igualada con el costo marginal.

“La condición de segundo orden (13) requiere que la derivada del ingreso marginal debe ser menor que la derivada del costo marginal. Con el fin de satisfacer esta condición, la curva del ingreso marginal debe cruzar la curva del costo marginal desde arriba” (Varian, 1992: 237).

Las estructuras monopolísticas al mantener una relación negativa entre el precio y la cantidad vendida, se enfrentan a un dilema monopolístico entre un precio único y la discriminación de precios. La estrategia de un precio único es vender cada unidad producida a un mismo precio a todos los clientes, con la finalidad de capturar todos los demandantes. A diferencia de la discriminación de precios que implica vender diferentes unidades de un bien a precios distintos, con el fin de vender al precio más alto posible cada unidad para captar las utilidades más altas (Parkin, 2009: 250).

Para que un monopolio pueda discriminar precios debe:

- Identificar y estratificar la demanda
- Vender un producto que no pueda revenderse

Los monopolistas pueden discriminar por unidades de un bien o por grupo de compradores. En el primer caso, consiste en cobrar a cada comprador un precio diferenciado por cada unidad comprada de un bien. Por ejemplo, el descuento en compras por volumen, conforme un comprador adquiere más de un bien obtiene un precio diferente al resto de demandantes.

En lo que respecta al grupo de compradores, implica en primera instancia una segmentación de la demanda en base a variables socio-demográficas que permitan diferenciar los grupos. La finalidad de este tipo de discriminación es lograr que los compradores, demanden al mayor precio que están dispuestos a pagar acorde al grupo que pertenezcan.

Este tipo de prácticas y barreras en la competencia, en términos de eficiencia nos da como resultado que el monopolio genera ineficiencias en el mercado, que conllevan a que los intereses de los consumidores se encuentren afectados y además la pérdida irrecuperable de eficiencia, que se entiende como el costo social.

2.2.3. Competencia Monopolística

En la actualidad, la mayoría de los mercados son competitivos aunque no necesariamente operan en competencia perfecta, puesto que existen empresas que tienen cierto poder de mercado para poder fijar precios. Este tipo de mercado se denomina como competencia monopolística (Samuelson y Nordhaus, 2006: 120).

En este mercado existen las siguientes particularidades:

- Gran número de empresas
- Producto diferenciado
- Competen en base a la calidad , precio y actividades publicitarias
- Libre entrada y salida de competidores

En competencia monopolística existen varias empresas en competencia, por lo tanto, la participación de mercado de cada empresa es pequeña y su influencia en precios limitada. Aunque, existen deseos de colusión dentro de esta estructura de mercado, se torna imposible a causa del gran de número de empresas participantes.

Un producto diferenciado no es necesariamente un sustituto perfecto, sino un producto con ligeros cambios que puede ser sustituto de otro. Estas modificaciones están ligadas a temas de calidad, precio y marketing, puesto que la diferenciación es instrumento de innovación que les permite a las empresas ser más competitivas, ampliar su cuota de mercado y aumentar su demanda. La forma de vender estos cambios es a través de campañas publicitarias orientadas a comunicar al consumidor sobre las cualidades que hacen mejor al producto frente a los otros sustitutos del mercado.

2.2.4. Cournot

En el modelo de oligopolio de Cournot se consideran dos empresas que producen un producto homogéneo con niveles de producción y_1 y y_2 , de donde la producción total es $Q = q_1 + q_2$. El precio de mercado asociado a esta Q resulta de la inversa de la demanda dada por $p(q) \equiv p(q_1 + q_2)$ y la función de costos $c_i(y_i)$ para $i = 1, 2$.

El problema de maximización de la empresa 1.

$$\max_{q_1} \pi_i = (y_1, y_2) = p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1) \quad (15)$$

“En la ecuación objetivo (15) se define claramente que las ganancias de la empresa 1 depende de la cantidad de producción elegida por la empresa 2 y con el fin de tomar una decisión informada la empresa 1 debe predecir la decisión de producción de la empresa 2” (Varian, 1992: 285).

Suponiendo un óptimo para cada empresa, esto significa que el equilibrio de Cournot debe satisfacer las dos condiciones de primer orden, (16) y (17).

$$\frac{\partial \pi_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} = p(q_1 + q_2) + p'(q_1 + q_2)q_1 - c'_1(q_1) = 0 \quad (16)$$

$$\frac{\partial \pi_2(q_1, q_2)}{\partial q_2} = p(q_1 + q_2) + p'(q_1 + q_2)q_2 - c'_2(q_2) = 0 \quad (17)$$

Además tenemos la ecuación de segundo orden para cada empresa, la cual toma la forma.

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial y_i^2} = 2p'(Y) + p''(Y)y_i - c''_i(y_i) \leq 0, \text{ para } i = 1, 2. \quad (18)$$

Donde,

$$Y = y_1 + y_2 \quad (19)$$

La condición de primer orden para la empresa 1 (16) determina el óptimo de producción como una función de lo que se estima que va a producir la empresa 2. Esta relación es conocida como la función de reacción de la empresa 1 y muestra como la empresa va a reaccionar ante diferentes estimaciones sobre la elección que realice la empresa 2.

Asumiendo suficiente regularidad, la curva de reacción de la empresa 1, $f_1(q_2)$, se define implícitamente por la identidad (18).

$$\frac{\partial \pi_1(f_1(q_2), q_2)}{\partial q_1} \equiv 0 \quad (20)$$

Con el fin de determinar cómo la empresa 1 cambia de manera óptima su producción como sus predicciones acerca de los cambios de producción de la empresa 2, se calcula el diferencial de esta identidad (20) y resolvemos para $f'_1(q_2)$.

$$f'_1(q_2) = -\frac{\partial^2 \pi_1 / \partial q_1 \partial q_2}{\partial q_1} \quad (21)$$

Como de costumbre, el denominador es negativo debido a las condiciones de segundo orden (18) y para que la pendiente de la curva de reacción esté determinada por el signo de la parcial mixta.

$$\partial^2 \pi_1 / \partial q_1 \partial q_2 = p'(Q) + p''(Q)q_1 \quad (22)$$

Si la curva inversa de demanda es cóncava, o al menos no tan convexa, esta expresión será negativa, lo que indica que la curva de reacción de la empresa 1 (20) en Cournot generalmente tendrá pendiente negativa.

2.2.5. Stackelberg

El modelo de Stackelberg es un juego secuencial, donde existe una empresa líder. La cual actúa primero dentro del mercado y la otra empresa después de observar su decisión, elige su propio nivel óptimo de producción.

“Este juego se resuelve en reversa. Supongamos que la empresa 1 es la líder y la empresa 2 es la seguidora. Entonces el problema de maximización de la empresa dos nos da la producción de la empresa 1 y la empresa 2 quiere maximizar sus beneficios” (Varian, 1992: 295).

$$p(q_1 + q_2)q_2 - c_2(q_2) \quad (23)$$

La condición de primer orden para este problema es

$$p(Q) + p'(Q)q_2 = c'_2(q_2) \quad (24)$$

Esta ecuación (24) es igual que la condición de Cournot descrita anteriormente (14), y podemos usar esta ecuación para calcular la función de reacción de la empresa 2, $f_2(q_1)$. Volviendo a la primera etapa del juego, la empresa 1 ahora va a elegir su nivel de producción, mirando hacia el futuro y reconociendo cómo la empresa 2 responderá. Por lo tanto, la empresa 1 maximiza

$$p(q_1 + f_2(q_1))q_1 - c_1(q_1) \quad (25)$$

Esto conduce a la condición de primer orden (26),

$$p(Q) + p'(Q)[1 + f'_2(q_1)q_1] - c'_1(q_1) = 0 \quad (26)$$

Alrededor de este modelo giran un cuestionamiento, ¿una firma prefiere ser líder? “Vamos a analizar el caso general de bienes heterogéneos, q_1 y q_2 , en los siguientes supuestos. (Desde luego, estas suposiciones incluyen el caso especial de bienes homogéneos, donde q_1 y q_2 son sustitutos perfectos)” (Varian, 1992: 297).

- S1: Productos sustitutos
- S2: Curvas de reacción con pendiente negativa

Bajo los supuestos S1 y S2, una empresa prefiere débilmente ser un líder antes que un seguidor.

Sea $(q_1^*, q_2^*) = (q_1^*, f_2(q_1^*))$ el equilibrio de Stackelberg cuando la empresa 1 lidera. Primero, se indica que,

$$f_1(q_2^*) \leq q_1^* \quad (27)$$

Supongamos que no se cumple la condición (27), entonces,

$$f_1(q_2^*) > q_1^* \quad (28)$$

Aplicando la función $f_2(\cdot)$ en ambos lados de esta desigualdad, encontramos,

$$f_2(f_1(q_2^*)) <_1 f_2(q_1^*) =_2 q_2^* \quad (29)$$

La desigualdad resulta del supuesto S2 y la igualdad de la definición del equilibrio de Stackelberg. A partir de esta definición se obtiene la siguiente cadena de desigualdades:

$$\pi_1(q_1^*, q_2^*) \leq_1 \pi_1(f_1(q_2^*), q_2^*) \leq_2 \pi_1(f_1(q_2^*), f_2(f_1(q_2^*))) \quad (30)$$

La desigualdad resulta de la definición de la función de reacción y la desigualdad de la definición de la ecuación (27) y el supuesto S1. Según (30), el punto $(f_1(q_2^*), f_2(f_1(q_2^*)))$ produce mayores beneficios que $(y_1^*, f_2(q_1^*))$, contradiciendo, la afirmación que $(q_1^*, f_2(q_1^*))$, es el equilibrio de Stackelberg.

El resultado que buscamos proviene de las desigualdades,

$$\max_{q_2} \pi_2(f_1(q_2), q_2) \geq_1 \pi_2(f_1(q_2^*), q_2^*) \geq_2 \pi_2(q_1^*, q_2^*) \quad (31)$$

La desigualdad de la ecuación (29) resulta de la maximización y su desigualdad de (27) y S1. Los términos de la izquierda y derecha en estas desigualdades muestran que los beneficios de la empresa 2 no son menores si es el líder, antes que la empresa 1 sea el líder.

Dado que las funciones de reacción tiene pendiente negativa y los productos son sustitutos, se considera esto generalmente como el caso normal, este resultado indica que por lo general se puede esperar que cada empresa que compite a la Stackelberg prefiriera ser el líder.

Este tipo de competencia se da tanto en cantidades como en precio bajo el mismo esquema de maximización, solo que la variable a maximizar sería q en el caso de producción y p para precios.

2.2.6. Colusión

La mayoría de modelo que hemos revisado hasta el momento se conoce también como juegos no cooperativos, puesto que cada empresa actúa por separado para maximizar sus ganancias. En el caso de la colusión es diferente, ya que este es un juego cooperativo en el cual las empresas coluden hasta un cierto grado para maximizar sus ganancias en conjunto (Nicholson, 2008: 300)

El modelo básico de colusión parte del supuesto que dos firmas eligen sus niveles de producción y maximizan sus beneficios en conjunto. De esta idea se desprende la siguiente ecuación.

$$\max_{q_1, q_2} p(q_1 + q_2)[q_1 + q_2] - c_1(q_1) - c_2(q_2) \quad (32)$$

Donde, las condiciones de primer orden son, (33) y (34)

$$p(q_1^* + q_2^*) + p'(q_1^* + q_2^*)[q_1^* + q_2^*] = c'_1(q_1^*) \quad (33)$$

$$p(q_1^* + q_2^*) + p'(q_1^* + q_2^*)[q_1^* + q_2^*] = c'_2(q_2^*) \quad (34)$$

El problema con la solución del cartel es que no es estable en el tiempo, siempre existe la tentación de engañar por parte de los integrantes. Para observar este efecto, consideremos que sucedería si la empresa 1 contempla el aumento de la producción en una pequeña cantidad, asumiendo que la empresa 2 va mantener su producción según lo acordado en el cartel (Varian, 1992). El cambio de la producción en la empresa 1, se evalúa en la solución del cartel y se obtiene lo siguiente,

$$p(q_1^* + q_2^*) + p'(q_1^* + q_2^*)q_1^* - c'_1(q_1^*) = -p'(q_1^* + q_2^*)q_2^* > 0 \quad (35)$$

Los signos iguales de la ecuación (35) vienen de la condición de primer orden en la ecuación (34) y la desigualdad proviene del hecho que las curvas de demanda tienen pendiente negativa.

Si una empresa cree que la otra firma va a mantener su producción en el punto acordado por el cartel, sería beneficioso incrementar su producción con el fin de vender más al precio más alto. Pero si no cree que la otra empresa se quede con el nivel de producción acordado del cartel, entonces en este caso también no sería óptimo para la empresa mantener el acuerdo de cartel.

A fin de que el resultado del cartel sea viable, se debe encontrar alguna vía para estabilizar este mercado. Generalmente, estas vías u opciones que controlen la tentación a engañar o violar los

acuerdos del cartel están orientadas hacia diseñar un castigo efectivo para la empresa infractora. Por ejemplo, que una empresa grande del cartel advierta que si alguna empresa con una participación menor viola su cuota de producción, esta responderá incrementando su producción reduciendo así las posibilidades de participar en el mercado a la empresa infractora (Varian, 1992).

Suponiendo que, la empresa 1 anuncia que si la empresa 2 aumenta su producción en dy_2 entonces la empresa 1 responderá incrementando su producción en $dq_1 = \left(\frac{q_1}{q_2}\right)dq_2$. Si la firma dos cree esta amenaza, entonces, el cambio en el beneficio que se espera por un aumento de dq_2 es,

$$\begin{aligned} d\pi_2 &= p(q_1^* + q_2^*)dq_2 + p'(q_1^* + q_2^*) \left[dq_2 + \frac{q_1^*}{q_2^*} \cdot dq_2 \right] \cdot q_2^* - c'_2(q_2^*) \\ &= [p(q_1^* + q_2^*) + p'(q_1^* + q_2^*)[q_1^* + q_2^*] - c'_2(q_2^*)]dy_2 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (36)$$

Por lo tanto, si la empresa 2 cree que la empresa 1 va a responder de esta manera, entonces la empresa 2 no espera obtener beneficios por incrementar su producción. Este es el problema esencial con el resultado de un cartel, poder identificar el castigo correcto para que las empresas no estén tentadas a desviarse de la estructura.

2.3. Paradigma Estructura-Conducta-Desempeño (SCP)¹¹

El origen del paradigma se remonta al trabajo realizado por el economista de Harvard Edward Mason en la década de 1930. Mason y su estudiante, Joe Bain, buscaban comprender empíricamente como la política de precios y producción se determina en las empresas.

En la década de 1930, se manejaban dos enfoques en la comprensión de las políticas de precios de las empresas, denominados (Lee, 2007):

- Enfoque teórico: Comprende el uso de modelos oligopólicos y monopolísticos para inferir las políticas de producción y precios.
- Enfoque empírico: Implica la correlación entre los precios observados y otras variables económicas que representan diferencias en la estructura del mercado

Este paradigma se basa en tres elementos principales:

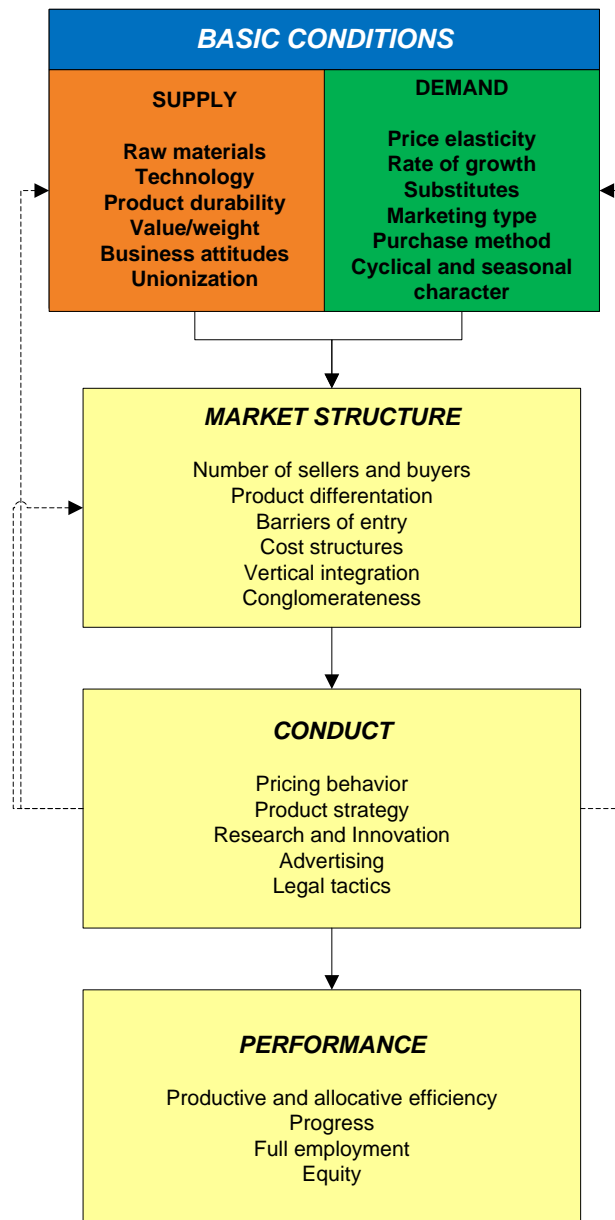
- Estructura: Se refiere a la estructura del mercado. Las variables que son utilizadas para caracterizar el mercado, incluye, concentración de vendedores, diferenciación de producto y barreras de entrada.
- Conducta: La conducta está ligada al comportamiento de la firma. Las variables para capturar el comportamiento de la empresa son estrategias de precios, colusión, R+D, etc.

¹¹ Siglas en ingles: "structure-conduct-performance"

- Desempeño: Se refiere al resultado o equilibrio medido en términos de la asignación eficiente de recursos. Las variables más relevantes dentro de este elemento son: rentabilidad y margen.

Estos elementos están constituidos por las variables que se indican en el siguiente diagrama:

Grafico No. 2 The Structure-Conduct-Performance paradigm



Elaborado por: El autor Fuente: Universitat Autònoma de Barcelona

El paradigma SCP postula relaciones causales específicas entre la estructura de mercado, conducta y desempeño. La estructura determina la conducta y está el desempeño. Aunque, la demanda y la oferta dependen de varios factores.

Estructura → Conducta → Desempeño

Las críticas al paradigma SCP señalan que la relación de causalidad entre la estructura y conducta se puede ejecutar de manera inversa. Por tanto, la forma en que se comportan las empresas puede determinar la estructura del mercado en el que operan. Esto implica que la estructura del mercado se determina endógenamente.

Estructura ↔ Conducta → Desempeño

Finalmente, se sostiene que la relación entre la conducta y el rendimiento también es débil. Por ejemplo, las empresas con un alto nivel de utilidad pueden incurrir en pérdidas en el corto plazo para expulsar a nuevos competidores ó empresas rivales previamente establecidas.

Estructura ↔ Conducta ↔ Desempeño

2.4. La Nueva Organización Industrial Empírica (NEIO)¹²

Frente a la crítica realizada a los supuestos del paradigma SCP, la organización industrial se ha transformado en lo que ahora se conoce como NEIO. Principalmente, el trabajo de Bresnahan (1989)¹³, quien ha comprobado la validez de este nuevo enfoque se basa en que:

- El costo marginal de las empresas no es observable; se estima con el precio de los insumos y otras variables asociadas a la oferta
- Las estimaciones se centran en una industria.
- Las ecuaciones a estimar reflejan el comportamiento de las empresas, que relacionadas con un modelo teórico de oligopolio detectan la presencia o ausencia de poder de mercado.

El enfoque NEIO implica el desarrollo y estimación de modelos econométricos estructurales del comportamiento estratégico y competitivo de las empresas. Por un modelo estructural, se refiere a un modelo en el que elecciones de las empresas se basan en algún tipo de comportamiento de optimización (generalmente maximización de los beneficios) (Kadiyali, 2001: 3).

En este sentido, estos modelos son similares a los modelos estructurales de elección del consumidor, que se basa en el supuesto de maximización de la utilidad del consumidor. En lo que difieren es que los modelos estructurales NEIO son estratégicos mientras que los modelos estructurales de elección del consumidor son no estratégicos. Los modelos de consumo no son estratégicos por que la elección de un consumidor no tiene impacto en la elección de otro individuo, por lo tanto, se puede suponer que son decisiones independientes. Por el contrario, los modelos NEIO tienen que tener en cuenta la interdependencia de la decisión de las empresas. Este modelo de comportamiento estratégico es la diferencia fundamental entre los modelos estructurales de elección de los consumidores y los modelos estructurales de decisión de las empresas (Sudhir, 2001: 4).

Un modelo estructural de interacción competitiva proporciona algunos beneficios. A continuación vamos analizar tres de ellos (Rao, 2001: 6).

¹² New Empirical Industrial Organization.

¹³ Economista de la Universidad de Stanford y co-editor del "Annual Review of Economics" junto con Kenneth J. Arrow.

- **Pruebas de teoría:** El enfoque estructural permite comparar y evaluar empíricamente teorías alternativas de comportamiento estratégico. Además, un mejor modelo de ajuste se puede estimar para que sea más descriptivo del fenómeno analizado.
- **Facilidad de interpretación:** Los modelos estructurales están vinculados a la teoría del comportamiento (por ejemplo, la maximización del beneficio) de las empresas, por lo que los parámetros estimados tienen significado económico o de comportamiento, que pueden interpretarse fácilmente.
- **Descomposición de los determinantes del poder de mercado y la rentabilidad:** Algunos estudios basados en NEIO se han centrado en la medición del poder de mercado. El índice de Lerner es una buena medida del poder de mercado y sirve como una medida de la rentabilidad de las empresas. Los modelos estructurales NEIO descomponen las fuentes de poder de mercado (rentabilidad) en componentes asociados con la estructura de la demanda, la estructura de costos y la interacción competitiva. Por lo tanto, las diferencias de rentabilidad entre las empresas de una industria pueden ser atribuidos a las preferencias del consumidor (estructura de la demanda), la eficiencia (las ventajas de costos). Y la conducta contraria a la competencia (colusión tácita).

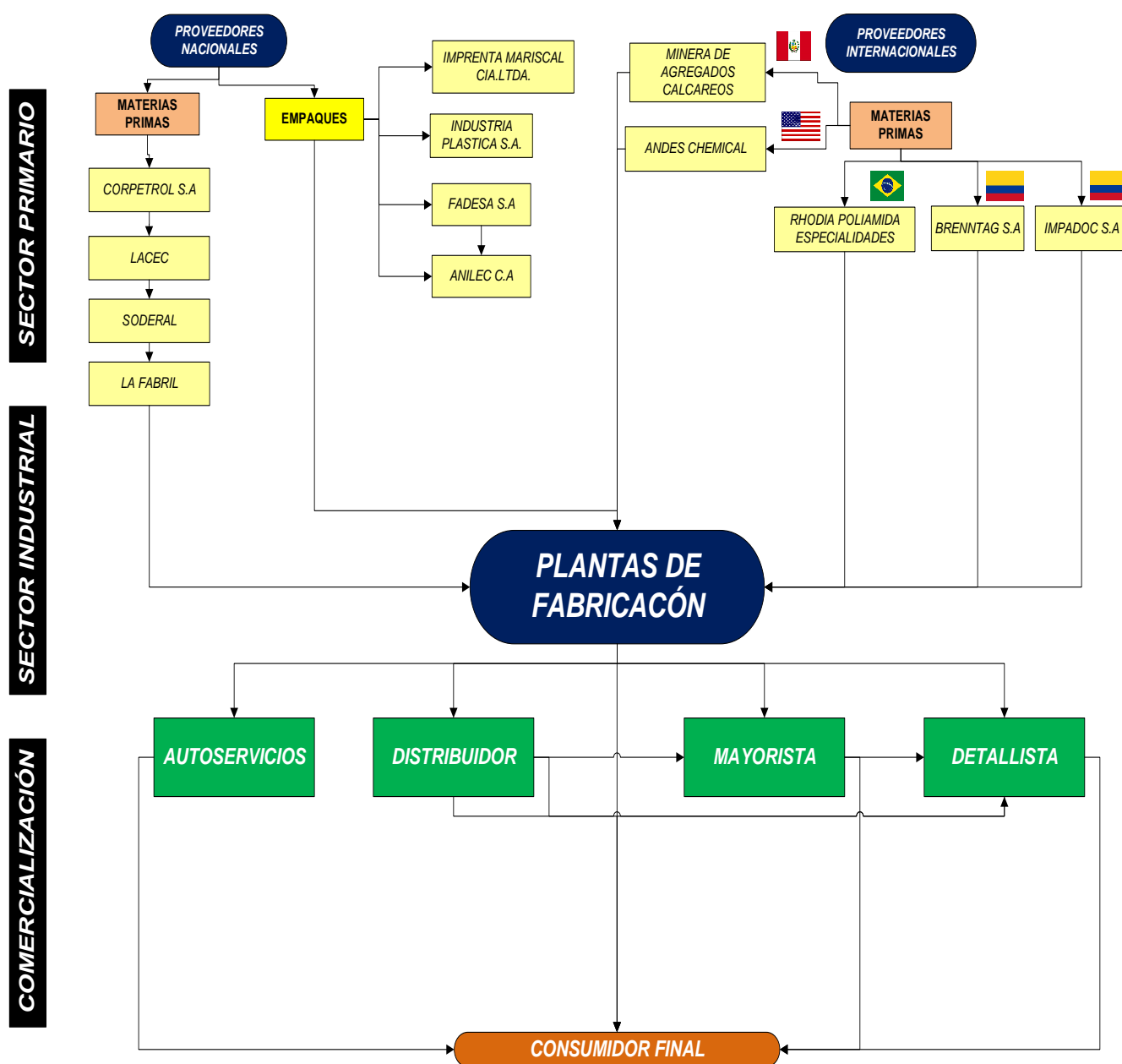
Un modelo NEIO tiene dos componentes esenciales: (1). una función de demanda, y (2). una función de costos. Las funciones de demanda han variado desde una lineal o una demanda log-lineal para modelos no lineales flexibles, tales como el modelo logit con coeficientes aleatorios para evaluar la heterogeneidad de las preferencias de un individuo. Los costos se han especificado mediante un modelo de costo marginal constante simple o como una función lineal o logl-ineal del costo de los factores de producción (Kadiyali, 2001: 7).

3. Hechos estilizados del mercado de pinturas

Los hechos estilizados describen la estructura del mercado de pinturas desde la óptica de oferta y demanda, con la finalidad de brindar una visión más amplia del sector, y así facilitar la comprensión del estudio. Por el lado de la oferta, se describen los principales mercados, canales de distribución y dinámicas de precios, mientras que por la demanda se analizan los dos mercados objetivos de la industria de pinturas, la construcción y el sector automotriz.

Para brindar una visión integral de la industria de pinturas se presenta el siguiente diagrama de encadenamientos productivos.

Gráfico No. 3 Flujoograma de encadenamientos productivos



Elaborado por: El autor

3.1. Caracterización de la Oferta

Para el año 2013, se estima que el mercado de pinturas, barnices y lacas registre un crecimiento entre 6% y 8%. Este mercado se caracteriza por una marcada estacionalidad en las ventas, al depender del comportamiento de varios sectores productivos con alto dinamismo. El sector de la construcción es uno de ellos, pues al aumentar la oferta de proyectos inmobiliarios, la demanda de pinturas para exteriores e interiores también incrementa. Otro sector es el manufacturero perteneciente al mercado industrial que demanda pinturas con componentes especiales que brinden mejores rendimientos.

Este mercado se subdivide en cuatro segmentos acorde a su oferta:

- Arquitectónico
- Madera
- Automotriz
- Industrial

3.1.1. Arquitectónico

El mercado arquitectónico engloba todos los productos base acuosa o base solvente, tanto para el uso de interiores como de exteriores. Las pinturas de interiores en su mayoría tienen un uso decorativo, a diferencia de las pinturas de exteriores que buscan proteger la superficie de condiciones ambientales que pueden deteriorarla.

Estas pinturas son comercializadas al consumidor final a través de puntos de venta especializados en pintura o ferreterías. Estos puntos de venta mantienen un portafolio amplio de productos, que permite satisfacer las necesidades de los consumidores.

Este mercado constituye aproximadamente el 70% del tamaño total de mercado de pinturas. Esto debido a que es el mercado más desarrollado, con mayor variedad de productos y porque se trata de un mercado que no depende necesariamente de la asesoría de un experto para aplicar los productos. Por lo tanto, su grupo objetivo es más robusto que el resto de segmentos, lo que genera que incremente la demanda.

3.1.2. Madera

Dentro del mercado de madera existe una variedad alta de productos como las lacas, selladores, fondos y masillas. Todos estos productos se utilizan en el proceso de fabricación de muebles. El uso de estos productos requiere de un profesional, debido a que su utilización requiere del conocimiento de la dosificación exacta de cada producto y el tipo de superficies a aplicar.

Los productos de este segmento, al igual que en el segmento arquitectónico, son comercializados en ferreterías ó tiendas especializadas de pintura. Sin embargo, el tamaño de este mercado es menor, pues abarca alrededor de un 15% a 20% del mercado total de pinturas.

3.1.3. Industrial

El mercado industrial se caracteriza por ser un mercado altamente especializado y de estándares altos en comparación a los analizados anteriormente. Dentro de este mercado, los demandantes son fábricas dedicadas a la producción de alimentos, acero, hierro, petróleo, barcos, etc. Por lo tanto, las exigencias están relacionadas hacia atributos que hagan que la pintura tenga mayor resistencia a diferentes ambientes de trabajo.

En este mercado la comercialización de productos se la realiza a través de un representante de ventas especializado en el tema. Generalmente, este tipo de productos no se encuentran en ferreterías o tiendas de pintura, en primer lugar, por su costo y también porque su mercado objetivo está compuesto por grandes corporaciones.

En la actualidad, este mercado todavía es pequeño dentro del país pero está en vías de desarrollo, puesto que las exigencias de mercados extranjeros cada vez mayores obligan a este mercado adaptarse a los nuevos esquemas y así, no perder participación dentro del mercado.

3.1.4. Automotriz

La pintura en el mercado automotriz se utiliza tanto para la fabricación de pintura original como para la reparación de autopartes. Al igual que el mercado industrial, estas pinturas son de alto rendimiento, debido a que están expuestas constantemente a diferentes condiciones climáticas que pueden provocar el desgaste acelerado de la pintura.

Estas pinturas se comercializan directamente con los concesionarios cuando se trata de negociaciones de grandes volúmenes, Cuando se trata de la reparación de autopartes, la pintura puede conseguirse en ferreterías en las cuales exista un tinturador, quien se encarga de coger el color del vehiculó a través de mezclas, las cuales son vendidas a los consumidores finales, quienes para luego venderla al consumidor final, que en la mayoría de casos son maestros de talleres automotrices.

El mercado de pintura automotriz es un mercado de gran magnitud que está en constante desarrollo y que va a la par de la industria automotriz, la cual busca constantemente mejores insumos para su producto final, con el objetivo de ofrecer mayor valor agregado en su producto.

3.2. Participación de Mercado

Para el año 2012 los ingresos operacionales totales del sector de pinturas fueron de 205 millones de dólares, los cuales se encuentran distribuidos por empresa como indica la tabla No. 1. La información se obtuvo del formulario 101 del Servicio de Rentas Internas, el cual tiene un registro de 34 empresas dentro de la actividad (Fabricación de pinturas barnices, esmaltes y lacas) , pero que de las cuales solo 22 tienen reportaron ingresos en el formulario.

Tabla No.1 Ingresos Operacionales 2012 por empresa (miles de dólares)

Código empresa	Ingresos 2012	% Participación
E1	86.182,89	42%
E2	57.849,25	28%
E3	30.388,20	15%
E4	8.380,55	4%
E5	3.591,90	2%
E6	3.466,42	2%
E7	2.892,02	1%
E8	2.862,54	1%
E9	2.563,19	1%
E10	1.854,02	1%
E11	1.425,45	1%
E12	1.033,34	1%
E13	716,87	0%
E14	568,71	0%
E15	517,66	0%
E16	391,17	0%
E17	163,04	0%
E18	116,02	0%
E19	84,77	0%
E20	72,40	0%
E21	2,00	0%
E22	1,96	0%
E23	-	0%
E24	-	0%
E25	-	0%
E26	-	0%
E27	-	0%
E28	-	0%
E29	-	0%
E30	-	0%
E31	-	0%
E32	-	0%
E33	-	0%
E34	-	0%
TOTAL	205.124,36	100%

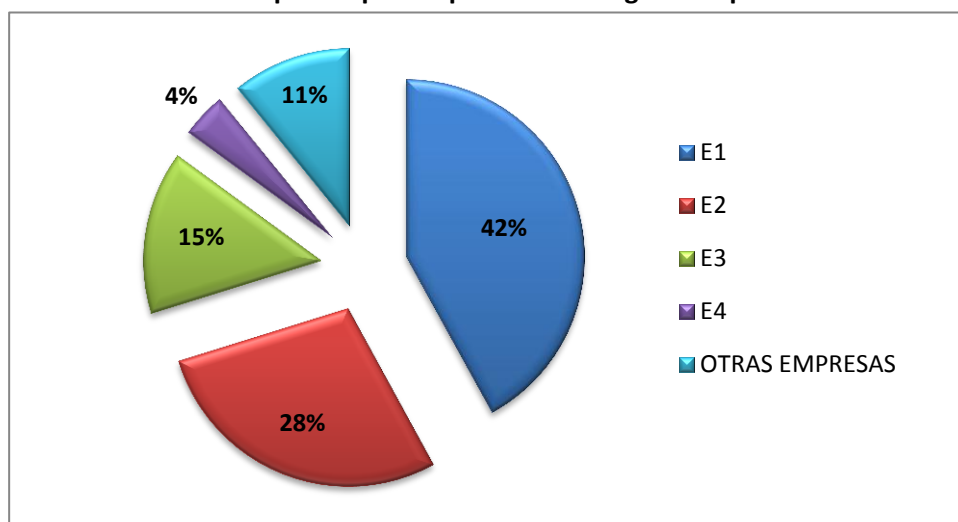
Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI)

Elaborado por: El autor

Alrededor del 85% de los ingresos para el año 2012 se encuentran concentrados en las empresas E1, E2 y E3¹⁴. Algunas empresas dentro de este sector se dedican a producir productos para mercados específicos mientras otras intentan mantener un portafolio más amplio, con la finalidad de reducir el riesgo diversificando su oferta, y así no depender de las fluctuaciones de un solo mercado.

¹⁴ Los nombres de las empresas se manejan mediante códigos por temas de confidencialidad de la información.

Gráfico No. 4 Participación por empresa de los Ingresos Operacionales 2012



Elaborado por: El autor Fuente:SRI

Generalmente, las empresas que manejan un portafolio de mayor variedad son las que mayor nivel de ventas presentan, debido a que incursionan en mercados que para la competencia no es posible entrar, al no tener el tipo de productos adecuados. Este fenómeno suele presentarse con mayor frecuencia en el mercado industrial, ya que se trata de productos de un alto costo a los cuales no pueden acceder todas las empresas.

3.3. Principales competidores

Los principales competidores dentro del mercado de pinturas son Pinturas Condor, Pinturas Unidas y Pinturas Ecuatorianas Pintec (Pintuco). A continuación una breve reseña de estas empresas para entender más sobre su trayectoria y portafolio de productos.

3.3.1. Pinturas Condor S.A

Pinturas Condor S.A, es una de las empresas más importantes dentro del mercado de pinturas con 74 años de experiencia. Cuenta con una planta ubicada en la zona sur de la ciudad Quito, esta planta fabrica pinturas, diluyentes y resinas. Además, por el uso intensivo de productos químicos cuenta también con un centro de tratamiento para aguas residuales, con la finalidad de reducir el impacto ambiental que generan estos desechos.

Sus principales centros de distribución se encuentran en las ciudades de Quito, Cuenca, Guayaquil, Machala, Loja, Manta, Ambato, Cuenca, Ibarra, Orellana y Santo Domingo. Estos son los centros encargados de despachar la mercadería a los clientes de las diferentes provincias del Ecuador.

Uno de los principales objetivos de Pinturas Condor es brindar un servicio integral y con los mejores estándares a sus clientes, es por eso que cuenta con las certificaciones, ISO 9001 versión

2000, ISO 14000, OSHAS 18001. Adicionalmente, se encuentra certificada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

En el año 2010, la multinacional Sherwin Williams Co. compró la totalidad de las acciones de Pinturas Condor. Esta compra incrementó las posibilidades de crecimiento de esta compañía, desarrollo de nuevos productos, mejoramiento de procesos productivos y la opción de incursionar en nuevos mercados.

Pinturas Condor maneja cuatro tipos de producto:

- Arquitectónico: Dentro de esta línea se comercializa lo que son látex, base acuosa y solvente, para interiores y exteriores. Además, esta línea incluye los productos metalmecánicos, para el sector que son básicamente esmaltes y promotores de adherencia.
- Madera: La línea de la madera abarca todo lo relacionado a lacas, selladores, fondos y masillas.
- Industrial: Esta línea tiene una amplia variedad de productos, pues vende sistemas para diferentes industrias. Dentro de las principales industrias está la marina y petrolera.
- Automotriz: La línea automotriz incluye lacas, primers, esmaltes y barnices.

En lo que respecta a productos de exportación, más del 80% son resinas alquídicas y de poliéster, que se exportan a Colombia.

3.3.2. *Pinturas Unidas*

Pinturas Unidas es una empresa local fundada con capital ecuatoriano en la provincia del Guayas. Su planta se encuentra ubicada en el Km. 16 ½ vía a Daule.

Durante su estadía en el mercado, ha desarrollado productos en el segmento arquitectónico, industrial, marino, automotriz y madera. Con el fin de ser más competitivos y beneficiar a los consumidores implementó un sistema de entintado de bases de látex, que amplíen la gama de colores para la elección del cliente. Adicionalmente, tiene la distribución de Sayerlack y la representación exclusiva de Courtaulds Coatings (recubrimientos marinos que pertenecen a Akzo Nobel) con lo que atiende la demanda marina e industrial.

Unidas mantiene una importante participación en la región Costa, pues desde sus inicios la compañía se desarrolló en la zona y logró capturar un importante nicho de mercado, en el cual resulta difícil incursionar para cualquier otro competidor.

3.3.3. *Pinturas Ecuatoriana Pintec (Pintuco)*

Las Pinturas Ecuatorianas Pintec pertenecen al Grupo de Inversiones Mundial, Este grupo está integrado por empresas del sector químico, productores de envases y tintas, y grandes cadenas

de distribución nacionales e internacionales, como Venezuela, Colombia y Panamá, las cuales comercializan sus productores bajo la marca Pintuco.

Las pinturas que comercializa Pintuco en el Ecuador están orientadas en su mayoría al mercado arquitectónico, metalmecánico e industrial. Es una de las empresas con mayor gasto publicitario dentro del segmento de pinturas y sus principales canales de distribución son los grandes centros ferreteros, como Kywi y Ferrisariato.

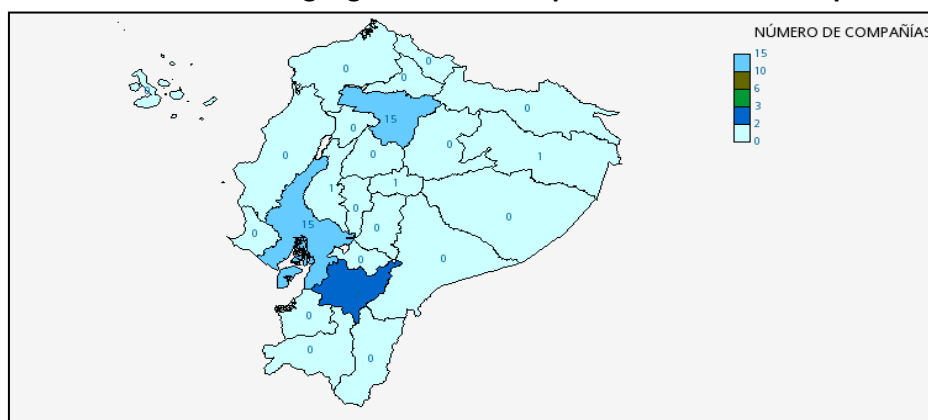
En la actualidad, la empresa maneja en sus principales canales de distribución, una especie de tienda personalizada al estilo Pintuco, denominada “Pintacasa” en la cual se puede encontrar productos de la marca Glidden y Pintuco. Así como también, asesoría para la elección del color y productos complementarios, como máquinas de la línea Graco que actúan como compresores pero sin necesidad de aire.

3.4. Ubicación geográfica

Las empresas del sector pinturas presentes en el mercado ecuatoriano tienen sus oficinas principalmente en Quito y Guayaquil. El Gráfico No. 2 nos permite entender como está distribuido el número de compañías en el país. De forma general, se puede ver que la mayoría están centralizadas en las principales provincias del país.

Este fenómeno ha dado lugar a que las empresas que mantienen su planta dentro de la provincia, se apoderen de ese mercado con mayor facilidad. Es decir, que para las empresas que residen en Quito ha sido complicado penetrar en el mercado costeño y viceversa.

Gráfico No.5 Ubicación geográfica de las empresas del mercado de pinturas



Fuente: Superintendencia de Compañías 2012

3.5. Estrategias de mercadeo y publicidad

La industria de pinturas es un mercado que se encuentra concentrado en tres empresas que abarcan más del 70% de los ingresos. Esto genera que las estrategias de mercado y el gasto publicitario, se orientan estén orientadas básicamente a la diferenciación del producto y el posicionamiento de la marca.

En lo que respecta a Pinturas Condor, la empresa maneja una estrategia de diferenciación de sus productos, aplicada mediante campañas que expliquen la tecnología utilizada en los mismos y destaquen los atributos diferenciadores con respecto a la competencia. En cuanto a precios, Condor al ser la empresa líder del mercado es la que impone el precio máximo dentro del mismo, generando que las decisiones de precio de los competidores se tomen en función del comportamiento que tiene esta empresa.

En el Ecuador, Pinturas Unidas maneja una campaña centralizada en distintos aspectos, provincias, selecciones, ciudades etc. Buscando llegar a los consumidores de una manera simple pero efectiva que genere un sentimiento de pertenencia e identidad con el país. No registra un gasto significativo en imagen de sus productos, y se maneja con etiquetas básicas y sin ambientes.

Pintuco, por el contrario, es una empresa que se caracteriza por un elevado gasto publicitario dentro del mercado de pinturas. Se encuentra constantemente en eventos deportivos, y tiene presencia relevante en centros ferreteros, como Kywi y Ferrisariato, pues son sus principales canales de comercialización.

3.6. Precios

El comportamiento de los precios dentro de la industria de pinturas está influenciado por la estabilidad económica y el mercado internacional, debido a que la mayoría de los insumos para la elaboración de pinturas proviene del exterior. Esto implica que cualquier fenómeno que afecte la producción de un materia prima podría alterar el precio de comercialización de un producto.

Los precios que se presentan en las siguientes tablas son referenciales. Esta información se obtuvo de la Cámara de Construcción de Quito para el mes de abril del 2012. Es importante mencionar que el precio de comercialización de los productos varía acorde al canal por el cual está siendo distribuido.

Por lo tanto, El objetivo de considerar los precios referenciales se toman precios referenciales con la intención de entender la tendencia del mercado respecto a cada segmento.

Tabla No.2 Precios referenciales esmaltes Abril 2012

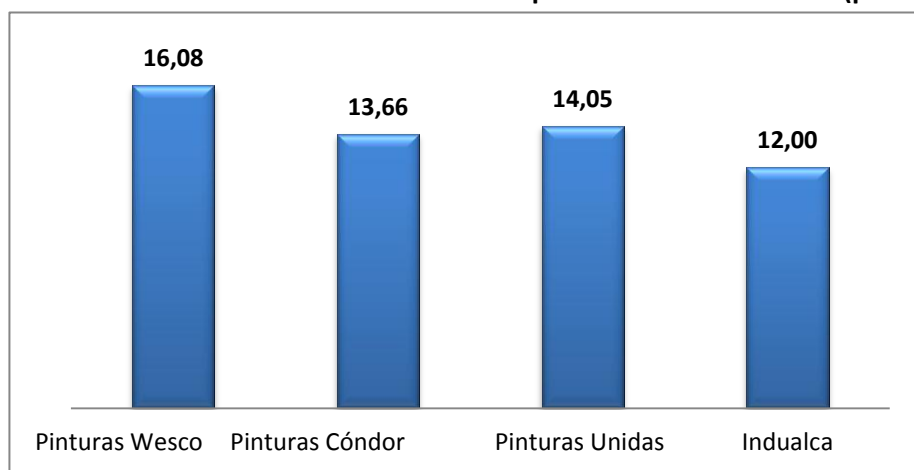
PINTURAS ESMALTES			
Producto	Unidad	Compañía	Precio (dólares)
Atómix	4000 cc	Pinturas Wesco	16,08
Tan Esmalte	4000 cc	Pinturas Cóndor	13,66
Esmalte Supremo	4000 cc	Pinturas Unidas	14,05
Superesmalte	4000 cc	Indualca	12,00

Fuente: Cámara de Construcción de Quito

Los esmaltes están relacionados con el segmento metalmecánico. En la tabla anterior podemos observar que Pinturas Wesco tiene el precio más alto seguido por Pinturas Unidas y en un tercer lugar Pinturas Condor.

Los productos Tan Esmalte y Esmalte Supremo son los más demandados dentro de este segmento.

Gráfico No.6 Precios referenciales de los esmaltes por fabricante Abril 2012 (precio/galón)



Elaborado por: El autor Fuente: Cámara de la construcción

Las lacas y selladores forman parte del mercado de la madera. Estos productos son complementarios, pues que dentro del proceso de fabricación de un mueble todos pasan por las fases de ligado, sellado y lacado. En cuanto a los precios de las lacas, podemos observar que Pinturas Condor mantiene un precio que no está acorde a sus otros competidores, pues se encuentra esta un 80% más alto que su inmediato competidor.

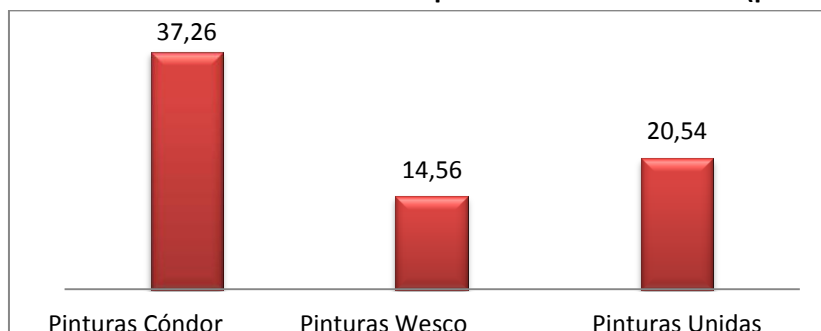
Tabla No.3 Precios referenciales lacas y sellador Abril 2012

PRODUCTOS PARA MADERA			
Producto	Unidad	Compañía	Precio (dólares)
Furnital	4000 cc	Pinturas Cóndor	37,26
Laca Wesco	4000 cc	Pinturas Wesco	14,56
Laca Unidas	4000 cc	Pinturas Unidas	20,54
Vernín Altos Sólidos	4000 cc	Pinturas Cóndor	20,79
Sellador para madera Wesco	4000 cc	Pinturas Wesco	14,56
Altos Sólidos	4000 cc	Pinturas Unidas	17,25

Fuente: Cámara de Construcción de Quito

Este tipo de fenómenos puede producirse por un incremento de precios en las materias primas necesarias para la elaboración del producto, por una producción con costos mayores o porque se trata de un producto de mayor calidad y tecnología dentro del segmento.

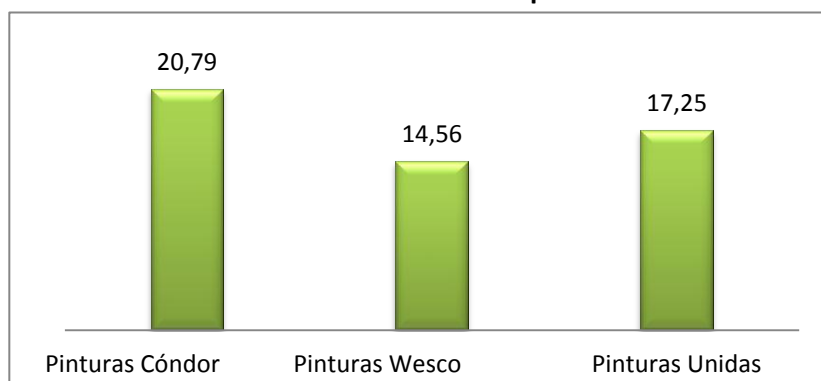
Gráfico No.7 Precios referenciales de laca por fabricante Abril 2012 (precio/galón)



Elaborado por: El autor Fuente: Cámara de la construcción

En lo que respecta a selladores, Pinturas Condor es el fabricante con el mayor precio, seguido por Pinturas Unidas y Pinturas Wesco. Aunque maneja un precio alto en esta categoría, no esta tan distante de sus competidores

Gráfico No.8 Precios referenciales sellador por fabricante Abril 2012



Elaborado por: El autor Fuente: Cámara de la construcción

En la siguiente tabla se presentan los precios para las pinturas de látex. Este tipo de pintura es la más comercializada dentro del segmento arquitectónico, tanto para exteriores e interiores.

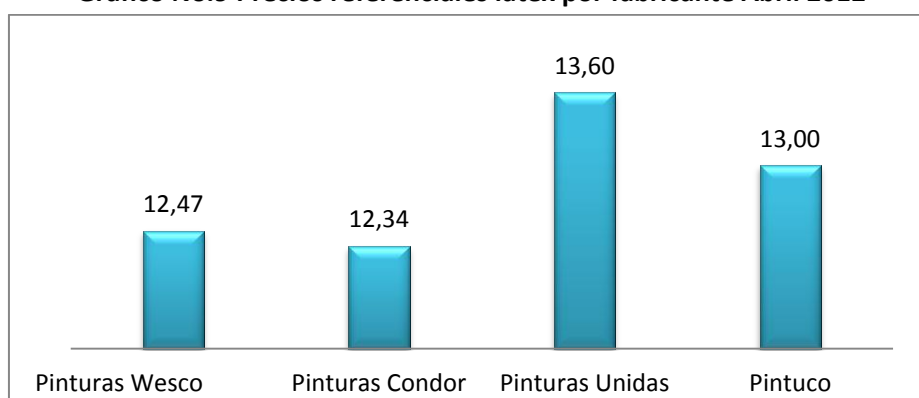
Tabla No.4 Precios referenciales esmaltes Abril 2012

PINTURAS DE LATEX			
Producto	Unidad	Compañía	Precio (dólares)
Duratex	4000 cc	Pinturas Wesco	12,47
Permalatex	4000 cc	Pinturas Condor	12,34
Látex Supremo	4000 cc	Pinturas Unidas	13,60
Intervinil	4000 cc	Pintuco	13,00

Fuente: Cámara de Construcción de Quito

El gráfico No.6, muestra la estructura de los precios por fabricante dentro la categoría esmaltes. En este caso la brecha de precios no es tan amplia, puesto que la competencia y la demanda no lo permiten. Un precio de comercialización más alto que el promedio entre competidores, dejaría al producto fuera de mercado afectando su demanda. Por lo tanto, en este mercado no existe una competencia en margen sino en cobertura y penetración de mercado.

Gráfico No.9 Precios referenciales látex por fabricante Abril 2012



Elaborado por: El autor Fuente: Cámara de la construcción

3.7. Canales de distribución

La comercialización de los productos del mercado de pinturas, se realiza por medio de diferentes canales, los más comunes son ferreterías, centros ferreteros y distribuidores. Existen varias formas mediante las cuales los fabricantes llegan al consumidor final. A continuación, se ejemplifica tres estructuras distintas de distribución (Kothler y Armstrong, 2008: 300).

- **Forma 1**



- **Forma 2**



- **Forma 3**



El fabricante lo que busca a través de la distribución en primera instancia es tener mayor presencia en los puntos de venta. En segundo lugar, busca reducir sus costos de logística, debido a la imposibilidad de una cobertura directa todo el mercado. Por lo tanto, opta por llegar a distribuidores o mayoristas que se encuentran geográficamente más cerca hacia estos puntos de venta.

Los distribuidores o mayoristas se encargan de la distribución de los productos a pequeñas ferreterías, con lo cual el fabricante gana cobertura y el distribuidor gana un margen por su actividad logística.

3.7.1. Ferreterías y centros ferreteros

La diferencia fundamental entre un centro ferretero y una ferretería es el tamaño, porque en lo que a productos se refiere comercializan los mismo artículos, aunque en menores cantidades.

Dentro de esta categoría podríamos segmentar cuatro modalidades de negocio:

- **Centro Ferretero:** Un centro ferretero es un local que brinda un servicio integral en cuanto a temas de construcción se refiere. Tiene la capacidad de abastecerse directamente de la

fábrica consiguiendo reducir costos de intermediación. Dentro de este segmento, existen gastos de mercadeo y publicidad para capturar clientes.

- **Distribuidor ferretero:** Es una ferretería que cuenta con una amplia variedad de productos y tiene la capacidad de importar, pero en pequeñas cantidades. Cuenta con bodega y varios dependientes en su tienda.
- **Ferreterías grandes:** Una ferretería grande cuenta con un máximo de dos sucursales y operan un número menor de dependientes que los distribuidores. Su negocio es un mix entre la venta al consumidor final y la distribución de productos hacia otros canales.
- **Ferreterías pequeñas:** Son ferreterías conocidas tradicionalmente como “ferreterías del barrio”. Son locales en los cuales se encuentran lo necesario en lo que respecta a productos ferreteros y se abastezcan de distribuidores en su mayoría.

3.7.2. Tiendas especializadas

Las tiendas especializadas son almacenes que se dedican a la comercialización de pinturas, barnices, lacas y productos complementarios para la industria de la pintura y construcción. Dentro de este tipo de tiendas, un consumidor puede encontrar compresores, taladros, máquinas para la aplicación de pintura, lijas, etc.

Generalmente, los fabricantes grandes son dueños de este tipo de tiendas. Quienes buscan construir un nexo directo con el consumidor final. Y a través de este contacto, se busca generar un servicio con mayor valor agregado hacia el cliente, y además, reducir los intermediarios en la cadena de distribución.

En la actualidad, existen tres claros ejemplos de tiendas especializadas:

- Pintulac: Es una de las tiendas especializadas más grandes e importantes a nivel nacional, tiene una facturación anual mayor a los 72 millones.
- Expocolor: Esta es una cadena de tiendas del fabricante Pinturas Condor, Su presencia a nivel nacional es importante y está tomando fuerza con la adquisición de Sherwin Williams Co.
- Pintacasa: Es una especie de tienda especializada de la compañía Pintuco, que empezó hace no mucho la iniciativa en el país, pero ha tomando fuerza en el último tiempo.

3.7.3. Institucional

En este canal se realizan ventas a corporaciones grandes al sector público. Es un tipo de venta directa donde no existen intermediarios, puesto que es una negociación entre empresas por pedidos en gran magnitud.

En el sector privado el contacto entre empresas es un representante de venta ampliamente conocedor del mercado. En la actualidad, la mayoría de estas negociaciones se realizan con productos industriales a empresas petroleras, petroquímicas, refinerías e industrias manufactureras.

En cuanto al sector público las negociaciones se realizan a través del portal de compras públicas del Instituto Nacional de Contratación Pública (INCOP). La mayoría de licitaciones trabajan bajo el mecanismo de subasta inversa y son en tiempo real.

Es importante recalcar que a pesar que en este mercado no existe intermediación, las exigencias en cuanto a certificaciones y calidad de los productos son altas. Lo que en ocasiones genera que los fabricantes deban incurrir en costos para obtener dichas certificaciones.

3.8. Caracterización de la demanda

Los principales demandantes del mercado de pinturas se definen de acuerdo a los segmentos analizados en la oferta, mercado arquitectónico, automotriz, maderero e industrial. Dentro de estos segmentos los principales demandantes son las compañías constructoras, el parque automotriz, empresas manufactureras de madera y el segmento de compañías dedicado a la actividad industrial.

El mercado de pinturas, es un sector donde la demanda depende altamente de los sectores productivos y las condiciones climáticas. Esto genera que sea un mercado volátil, donde las empresas comercializadoras deben tener un alto control sobre las variables que influyen dentro del sector para la toma de decisiones. En cuanto a los demandantes de esta industria, son consumidores poco entendidos en cuanto a las características, calidad y servicios que brinda una pintura, lo que dificulta la generación de una estrategia en base al producto.

En general las empresas optan por estrategias corporativas que brinden un mejor posicionamiento de la marca, a raíz de que el mercado está guiado por las empresas con mayor trayectoria y experiencia.

3.9. Tamaño de Mercado

La industria de pinturas es relativamente pequeña en comparación a otras industrias manufactureras, pero se trata de una industria en crecimiento y desarrollo dentro del país.

En la tabla No.5 se presentan los valores correspondientes a ingresos operacionales, exportaciones e importaciones, con la finalidad de estimar una demanda del mercado de pinturas. Las cifras de consumo aparente muestran que prácticamente la totalidad de las pinturas, barnices y lacas producidas se consumen internamente. Esto implica que hoy en día los niveles de producción de los fabricantes de esta industria responden a las necesidades del mercado interno.

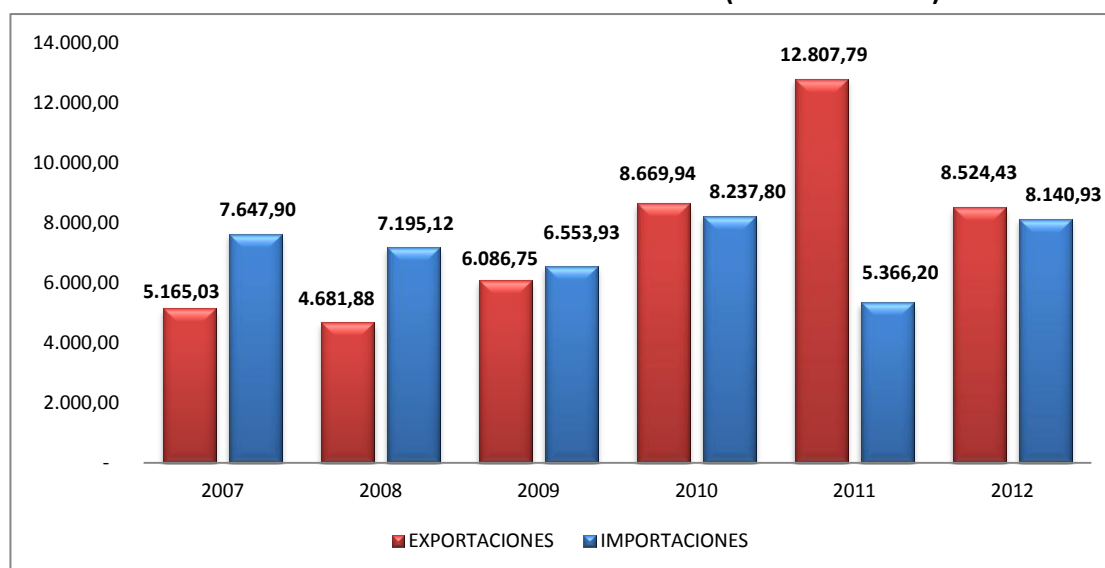
Tabla No.5 Consumo aparente 2007-2012 (miles de dólares)

CONSUMO APARENTE 2007 -2012 (miles de dólares)						
CUENTA	2007	2008	2009	2010	2011	2012
INGRESOS OPERACIONALES	130.255,84	157.131,04	157.292,79	172.874,76	195.893,05	205.122,40
IMPORTACIONES	7.647,90	7.195,12	6.553,93	8.237,80	5.366,20	8.140,93
EXPORTACIONES	5.165,03	4.681,88	6.086,75	8.669,94	12.807,79	8.524,43
CONSUMO APARENTE	132.738,72	159.644,28	157.759,97	172.442,62	188.451,46	204.738,90

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI) Elaborado por: El autor

En lo que respecta a la balanza comercial del mercado de pinturas, se observa en el gráfico No.10 que la cobertura entre exportaciones e importaciones es del 80% en promedio. Con este nivel de cobertura, se entiende que la industria de pinturas tiene la capacidad de generar productos con valor agregado para ser comercializados en el exterior, aunque ésta no sea su fuente principal de ingresos, permite cubrir las importaciones de materia prima en su mayoría para la fabricación de pintura.

Gráfico No.10 Balanza comercial 2007-2012 (miles de dólares)



Elaborado por: El autor Fuente: SRI

3.10. Sector construcción

El mercado de las pinturas tiene una alta dependencia del sector de la construcción, puesto que dentro de éste se encuentra el segmento arquitectónico, el cual genera el mayor volumen de ingresos a la industria.

Dentro de este sector se pueden identificar dos mercados potenciales, el de nuevas construcciones y el de las refacciones o mantenimiento, conocido como “repinte”. El primero corresponde a toda la nueva oferta inmobiliaria que se genera, y segundo de repinte se refiere al mantenimiento periódico que se realiza a casas, edificios y condominios.

En lo que respecta a las cifras de este sector, la tabla No.6 nos muestra que el sector de la construcción es una industria en crecimiento y que su aporte al producto interno bruto ha pasado del 7,9% en el 2007 a 9,8% para el año 2011, convirtiéndose con el tiempo en un sector estratégico para la economía ecuatoriana.

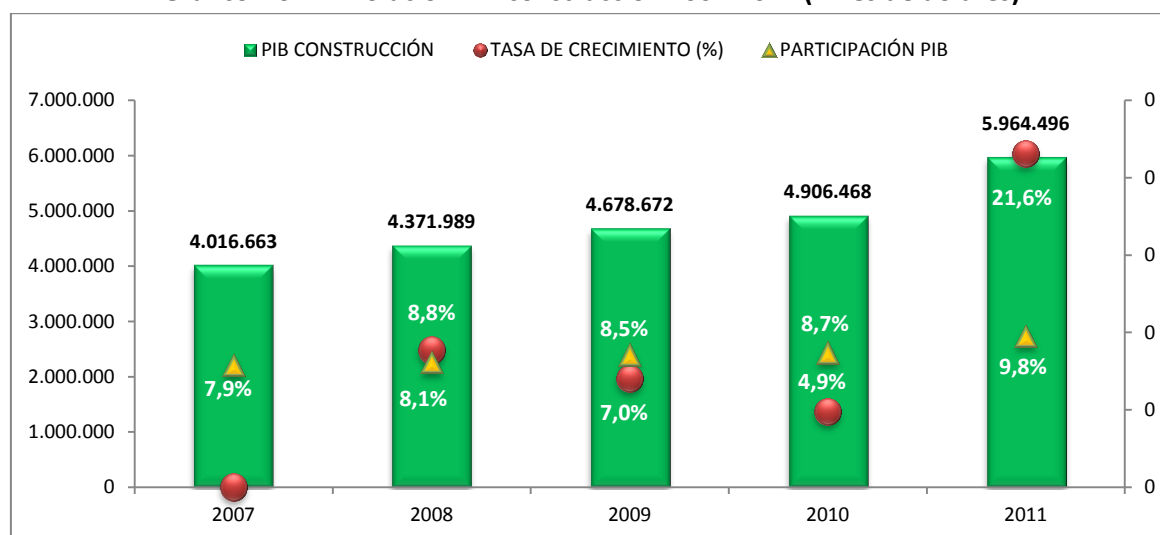
Tabla No.6 PIB construcción 2007-2011 (miles de dólares)

PIB CONSTRUCCIÓN 2007-2011 (miles de dólares)					
PIB	2007	2008	2009	2010	2011
PIB CONSTRUCCIÓN	4.016.663	4.371.989	4.678.672	4.906.468	5.964.496
TASA DE CRECIMIENTO (%)	-	8,8%	7,0%	4,9%	21,6%
PARTICIPACIÓN PIB (%)	7,9%	8,1%	8,5%	8,7%	9,8%

Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE) Elaborado por: El autor

En el año 2009, la disminución de ingresos por conceptos de remesas, la recesión mundial y los cambios de administración en los gobiernos seccionales, afectaron al sector de la construcción (Pacífic Credit Rating, 2011: 2). Este periodo es considerado como un año de cambio, básicamente por las nuevas administraciones y la aplicación de nuevas leyes.

Gráfico No.11 Evolución PIB construcción 2007-2011 (miles de dólares)



Elaborado por: El autor Fuente: BCE

Sin embargo, un año después el sector se recupera, básicamente por el incremento en la oferta del crédito que ha fluído desde Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS) y las instituciones financieras. La apertura del BIESS desde Octubre del 2010 ha permitido que el monto de crédito de vivienda se incremente en 1800 millones de dólares, generando alrededor 50.000 operaciones crediticias adicionales en el sistema financiero.

Tabla No.7 Volumen de crédito 2009-2012 (millones de dólares)

Volumen de crédito sin BIESS (Millones USD)				
Segmento	2009	2010	2011	2012
Productivo	7.401	9.144	10.664	12.393
Consumo	2.556	3.941	5.024	5.175
Vivienda	537	671	657	555
Microcrédito	1.372	1.830	2.119	2.305
Volumen de crédito con BIESS (Millones USD)				
Productivo	7.401	9.144	10.664	12.393
Consumo	2.556	4.055	6.061	6.410
Vivienda	537	786	1.423	1.491
Microcrédito	1.372	1.830	2.119	2.305

Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE) Elaborado por: El autor

Es importante recalcar que además de los incentivos de la banca pública, a principios del año 2011 se empezó a otorgar créditos con el plan “Mi Primera Vivienda” del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) junto con el Banco del Pacífico, ofreciendo un bono de 5.000 dólares¹⁵.

Tabla No.8 Número de operaciones 2009-2012 (millones de dólares)

Número de Operaciones sin BIESS				
Segmento	2009	2010	2011	2012
Productivo	133.876	186.755	206.928	220.692
Consumo	4.121.460	4.908.395	5.738.921	6.026.810
Vivienda	16.133	19.180	17.226	13.322
Microcrédito	784.629	756.088	815.736	838.235
Número de Operaciones con BIESS				
Productivo	133.876	186.755	206.928	220.692
Consumo	4.121.460	5.020.244	6.543.844	7.172.607
Vivienda	16.133	22.619	38.734	38.548
Microcrédito	784.629	756.088	815.736	838.235

Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE) Elaborado por: El autor

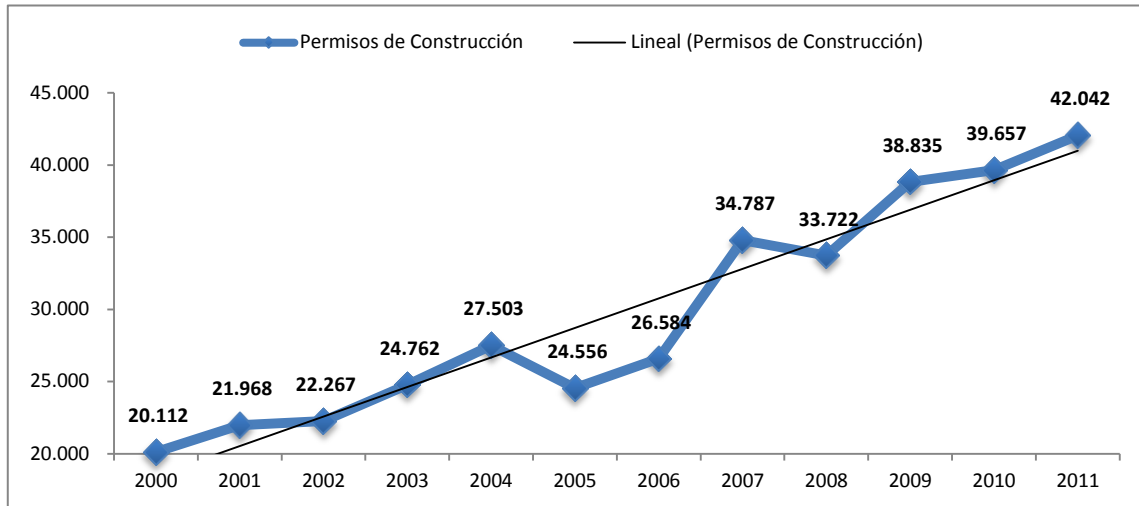
3.10.1. Mercado Arquitectónico

Para el análisis del mercado arquitectónico se utiliza la información de la encuesta de Edificaciones del INEC año 2010, con la finalidad de comprender como están distribuidas las construcciones según la región, uso y tipo.

Un permiso de construcción, es el habilitante que concede el Municipio para que el constructor pueda construir en la urbe. En el gráfico No.12 se muestra la serie histórica de estos permisos desde el año 2000 al 2011 periodo en el cual se experimenta, un crecimiento superior al 100%.

¹⁵ Pacific Credit Rating (PCR). Informe Sectorial – Ecuador: Sector Construcción. 11 de Julio 2011.

Gráfico No.12 Permisos de construcción a nivel nacional 2000-2011

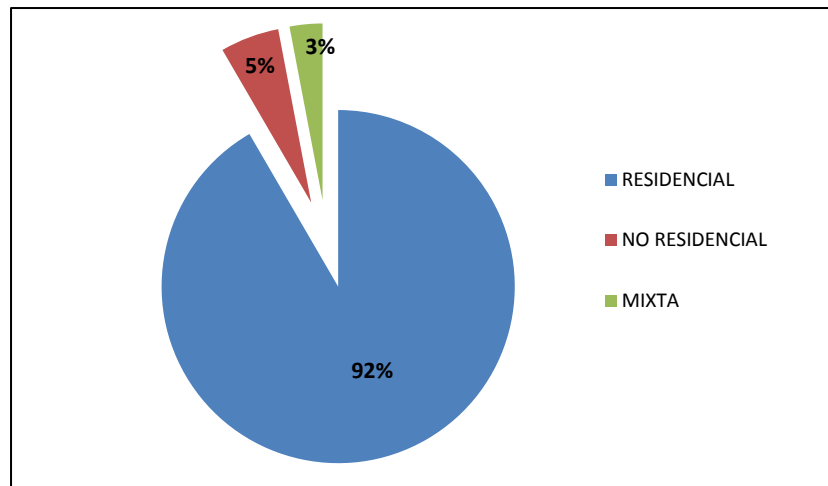


Fuente: INEC Elaborado por: El autor

A nivel nacional, la mayoría de permisos de construcción están concentrados en la vivienda de tipo residencial con un 92%, seguido por la no residencial con un 5% y la mixta con un 3%. La vivienda de tipo residencial dirigida a los segmentos económicos medio y alto se encuentran en los valles cercanos a las ciudades, mientras que la vivienda de interés social se localiza en su mayoría en los extremos de las ciudades.

Conforme existe mayor expansión dentro del mercado residencial, el mercado arquitectónico crece, debido que la demanda de pintura está relacionada con las nuevas construcciones.

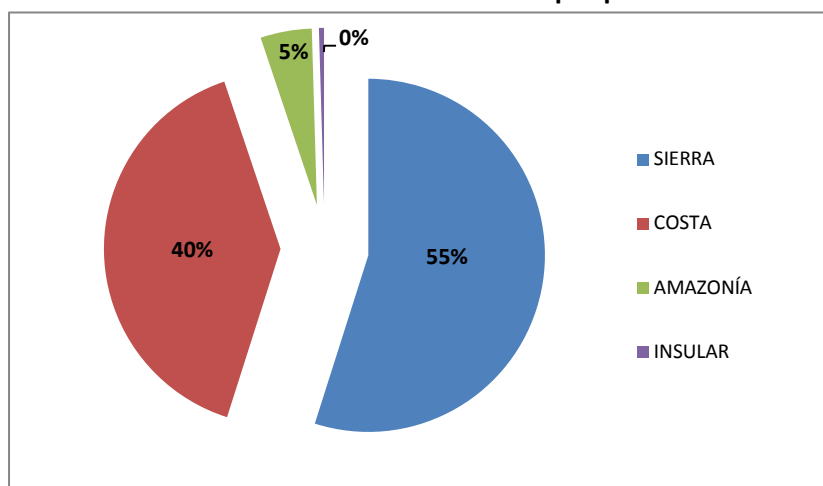
Gráfico No.13 Permisos de construcción a nivel nacional por uso 2011



Elaborado por: El autor Fuente: INEC

En lo que respecta a la distribución geográfica de los permisos de construcción, estos se encuentran distribuidos principalmente en la Sierra y Costa, siendo Quito y Guayaquil, las ciudades que cuentan con mayores permisos.

Gráfico No.14 Permisos de construcción por provincia 2011



Elaborado por: El autor Fuente:INEC

La tendencia creciente del sector de la construcción responde a una iniciativa privada y pública. Por el lado del sector privado, la expansión de la vivienda se ha basado en proyectos inmobiliarios enfocados en su mayoría para la clase media y alta, que se construyen en la zona urbana. El sector público por su parte, ha buscado reestructurar el sector de la vivienda mediante programas de subsidio directo (bono) que brindan a las personas de escasos recursos y familias de ingresos menores, la posibilidad de obtener una vivienda. Aunque se trata de una iniciativa pública, el ejecutante del proyecto en lo que a la construcción de la obra respecta es el sector privado u organizaciones sociales.

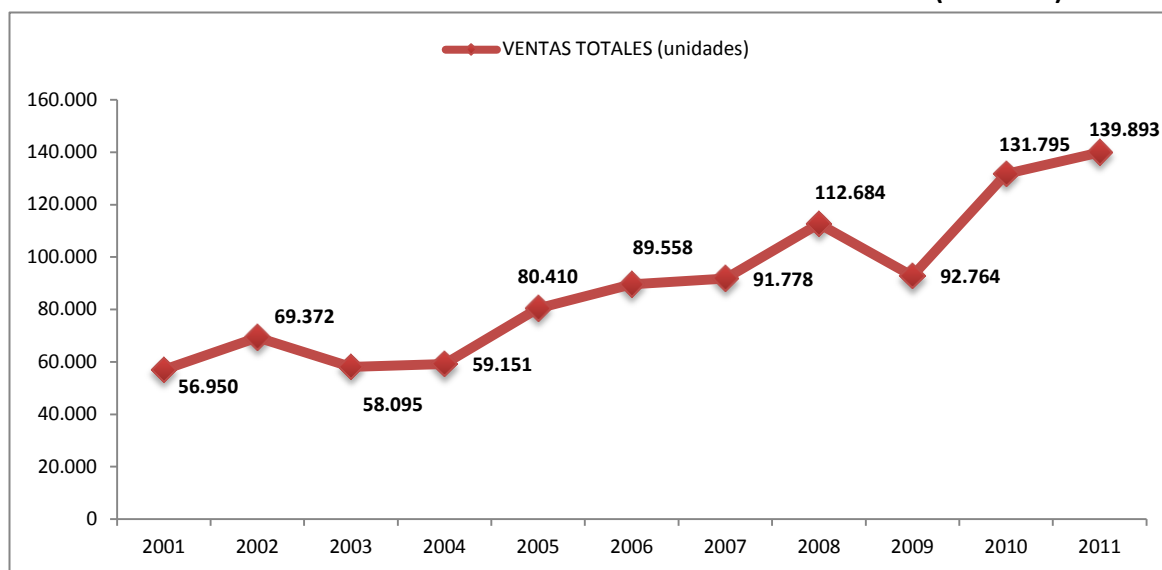
3.11. Mercado Automotriz

El mercado automotriz a nivel mundial pronosticó una posible reducción sus ventas en el año 2009 por los efectos de la crisis financiera internacional. En el mercado ecuatoriano, las ventas descendieron de 112 mil unidades en el año 2008 a 92 mil unidades para el 2009, lo que equivale a un decrecimiento del 18% de las ventas totales. Algunos de los factores que contribuyeron a la desaceleración en este sector fueron la falta de crédito y la reducción de las remesas de los migrantes.

Para el año 2010, las empresas de este sector direccionaron sus esfuerzos a una planificación estratégica de ventas que defina de forma adecuada el abastecimiento del producto. Las proyecciones se encontraban dirigidas hacia una recuperación de las ventas de hasta 110 mil unidades, pero al cierre del año se consiguieron alrededor de 130 mil unidades.

El crecimiento de las ventas superó las expectativas, debido a la reactivación de los créditos, la recuperación de la confianza del consumidor y la estimulación de las ventas en el último trimestre por el anuncio de un incremento del 5% en el arancel de los vehículos importados con cilindraje superior a 1900 centímetros cúbicos.

Gráfico No.15 Evolución ventas totales de automóviles 2001-2011 (unidades)

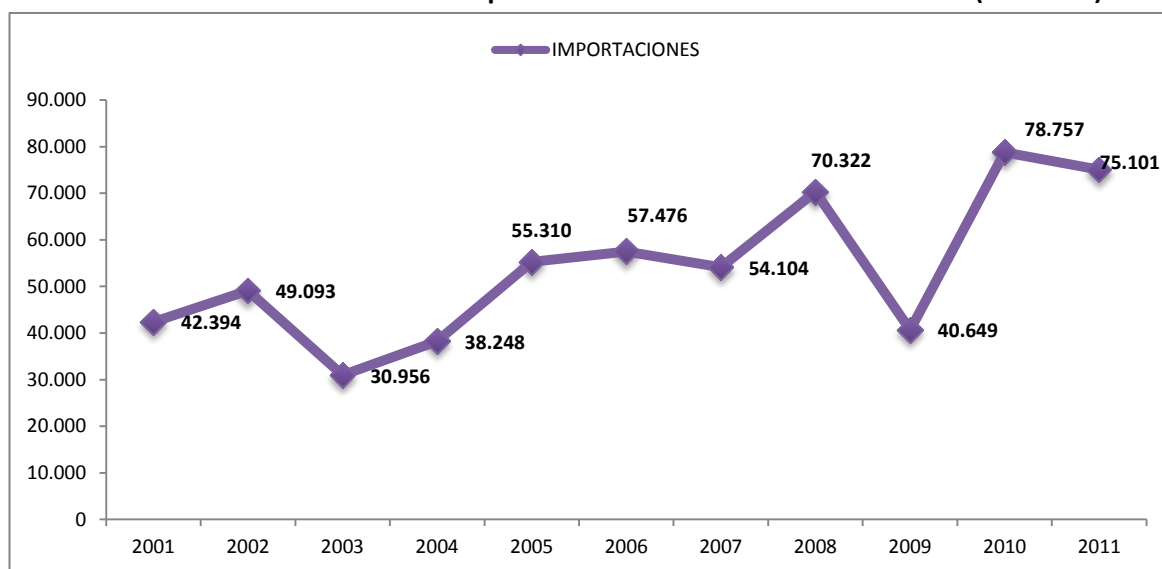


Fuente: AEADE Elaborado por: El autor

Las ventas de este sector tienen un componente importante de importaciones y exportaciones. Alrededor del 55% de la venta total proviene de vehículos importados y un 17% son exportados.

Las importaciones, presentaron una recuperación luego de las medidas restrictivas impuestas por el gobierno en el 2009. Para el año 2010, las importaciones crecieron en 30.000 unidades cantidad principalmente proveniente de Corea, China, Colombia, Japón y México.

Gráfico No.16 Evolución de las importaciones de automóviles 2001-2011 (unidades)

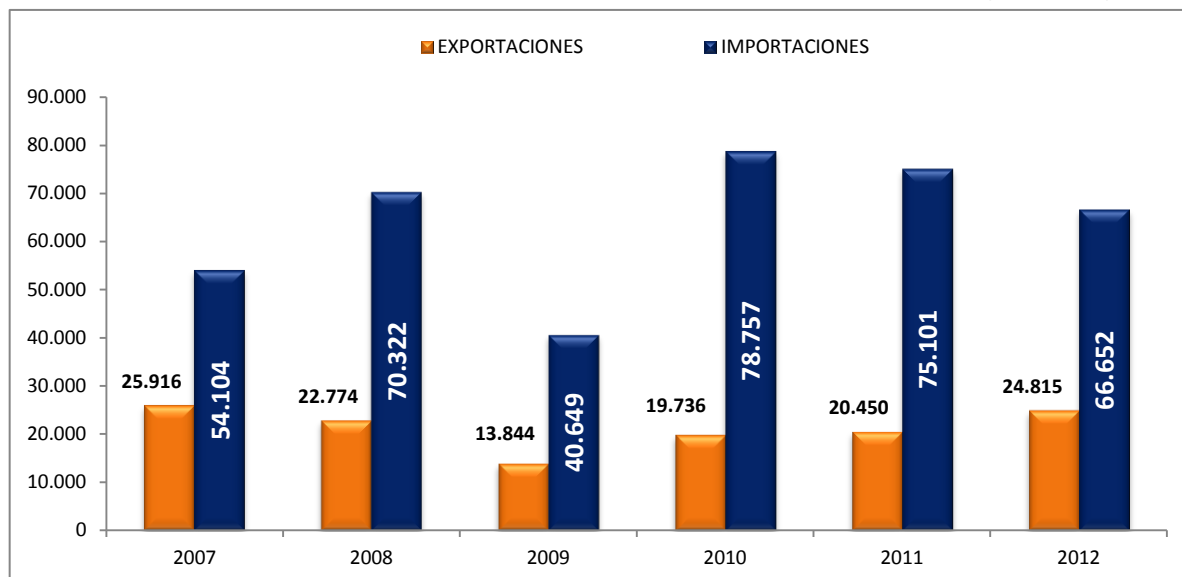


Fuente: AEADE Elaborado por: El autor

Las exportaciones del sector automotriz están a cargo de tres ensambladoras del país Omnibus BB, Aymesa y Maresa. Las exportaciones han mantenido una tendencia lineal, no existe una tendencia que indique interés por explotar este canal de venta. Las cifras del mercado automotriz al detalle se encuentran en el Anexo No.6.

Como se puede observar en el gráfico No.17, el nivel de exportaciones no supera el 30% frente a las importaciones, lo que genera un déficit comercial en este sector. Esto se debe a que la capacidad instalada de la industria en la actualidad no puede abastecer la demanda interna en su totalidad, por lo tanto, la importación de vehículos es necesaria para satisfacer la demanda actual.

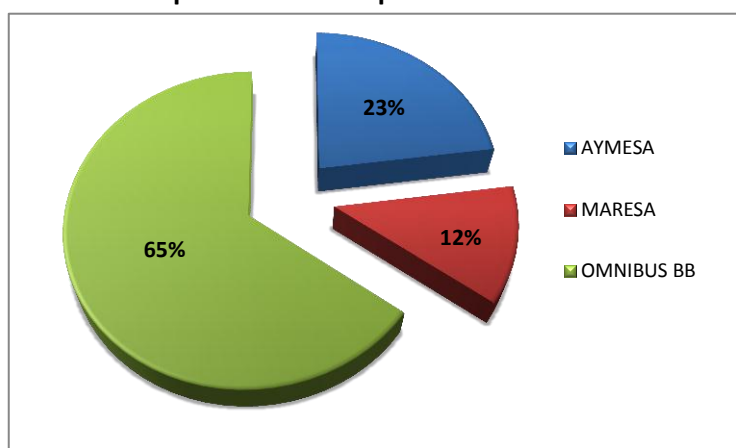
Gráfico No.17 Evolución de la balanza comercial automotriz 2007-2012 (unidades)



Fuente: AEADE Elaborado por: El autor

El sector ensamblador está constituido por tres empresas, donde la producción se distribuye como se indica en el gráfico No.18. El 65% de la producción total está en manos de Omnibus BB, seguido por Aymesa y Maresa.

Gráfico No.18 Distribución porcentual de la producción de automóviles 2012 (unidades)

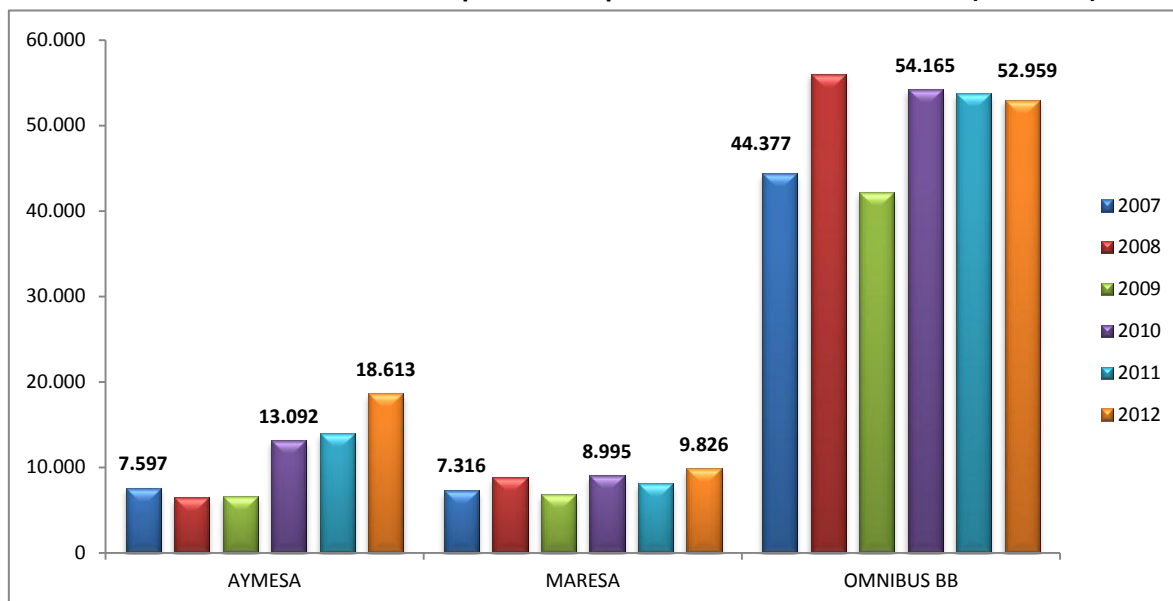


Fuente: AEADE Elaborado por: El autor

Para el 2010, el sector automotriz experimentó un crecimiento del 37% respecto al año anterior, cerrando el año con un total de 76.252 vehículos ensamblados.

La tendencia creciente de este sector, constituye una oportunidad de expansión para el mercado de pinturas puesto que al igual que el sector de la construcción, el incremento de la demanda de vehículos implica una mayor demanda de pintura por parte de las empresas ensambladoras.

Gráfico No.19 Evolución de la producción por ensambladora 2007-2012 (unidades)



Fuente: AEADE Elaborado por: El autor

En el mercado automotriz se identifican tres potenciales demandantes de pinturas: talleres automotrices, concesionarios y empresas ensambladoras. Los dos primeros demandan en su mayoría pintura para refacciones en la carrocería, la cual en general no es costosa y no necesita de asistencia técnica. Algunos ejemplos son fondos o esmaltes. Las empresas ensambladoras, por su parte, demandan principalmente pinturas de tipo E-coat, Primer, esmalte y clear, los cuales requieren un proceso productivo de altos niveles tecnológicos y asistencia técnica por parte del proveedor.

4. Análisis estadístico del sector de pinturas

En capítulos anteriores se analizó la situación del mercado de pinturas desde la oferta y demanda, donde se identificó a los principales actores (empresas de pinturas) de la industria. Esta sección busca caracterizar esos actores desde un enfoque financiero, con la finalidad de comprender con mayor amplitud el comportamiento de las empresas que forman parte de este sector. En el Anexo No. A se detalla el listado de empresas según la Superintendencia de Compañías pertenecientes a este sector y en el Anexo No.E los indicadores que se utilizaron en el presente trabajo.

Para la elaboración de este análisis se utilizó la base de datos del formulario 101 del Servicio de Rentas Internas (SRI) para los años 2007-2011. El primer filtro fue validar con la matriz de equivalencias¹⁶ cuales campos del formulario son comparables, pues ha sufrido ciertas modificaciones desde el año 2007. En segundo lugar, se depuró la base de datos eliminando las empresas que no registran datos en las variables necesarias para construir los índices. De un total de 46 empresas se eliminaron 16 por registrar valores en cero. Además, no se consideraron a las empresas cuyos índices financieros registraban valores atípicos por inconsistencia en los datos o por información incompleta.

Además se utilizaran los índices de Herfindahl-Hirschman, Dominancia, Theil y Hoover-Balasa para determinar si existe o no indicios de concentración dentro del mercado de pinturas.

4.1. Análisis Financiero

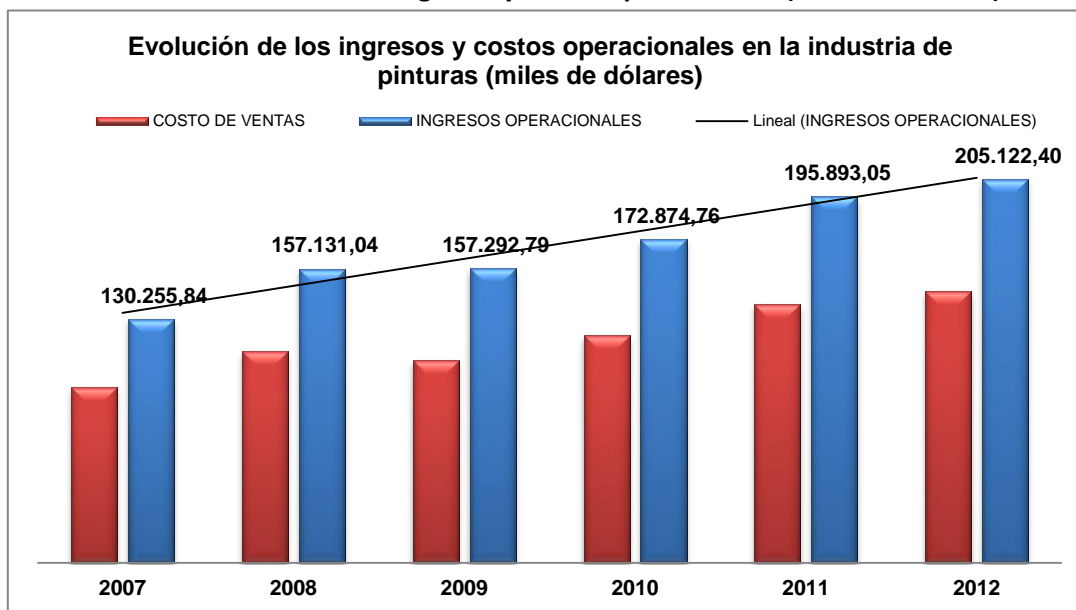
4.1.1. Ingresos operacionales y costo

La concentración en un mercado puede determinarse por el nivel de ingresos, comportamiento de precios, nivel de producción, etc. En este caso, se utiliza la variable ingresos operacionales, puesto que no se dispone de fuente secundaria información sobre la producción de pinturas detalladas por competidor.

La evolución de los ingresos en el mercado de pinturas tiene una tendencia creciente. A partir del año 2010 la tendencia se estabiliza y crece a razón de un 9% en promedio. Como se menciono en capítulos anteriores, este mercado tiene un nexo importante con el mercado de la construcción, debido que la pintura es un insumo necesario dentro de cualquier proyecto inmobiliario y en el negocio del repinte.

¹⁶ Matriz de equivalencias: Documento del Servicio de Rentas Internas que contiene el identificador único de cada campo del formulario.

Gráfico No.20 Evolución ingresos y costos operacionales (miles de dólares)



Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

Para identificar cual es la distribución de los ingresos, se aplicó el análisis de conglomerados por el método de k-medias para la variable Ingresos Operacionales. En este caso el análisis de los centros resulta irrelevante, puesto que el propósito es identificar los conglomerados y determinar cuál es su participación respecto a la venta total.

En la Tabla No.9 se presenta el número de empresas analizadas para cada año.

Tabla No.9 Número de empresas por año

Número de empresas		
2007	2009	2011
22	26	24

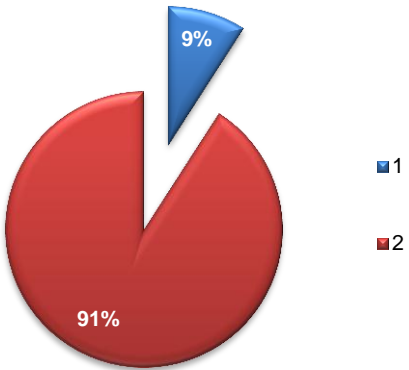
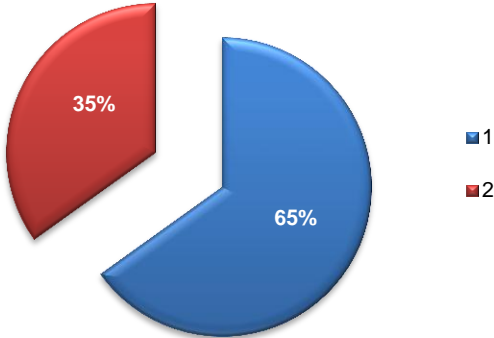
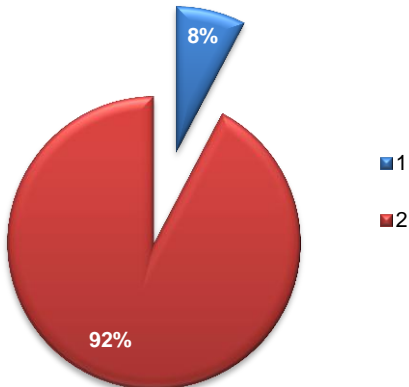
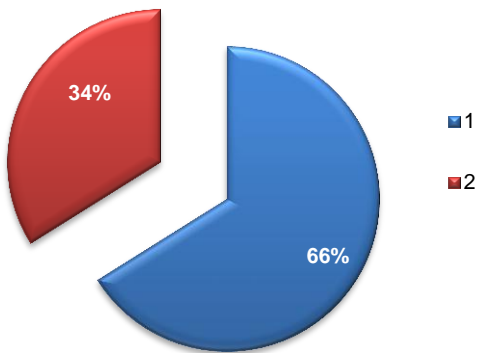
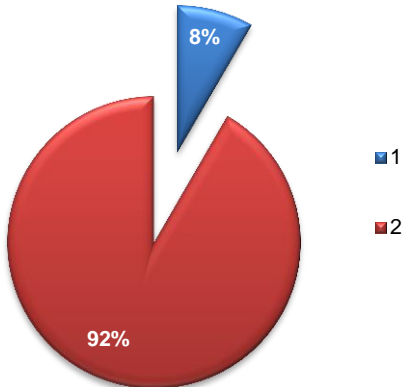
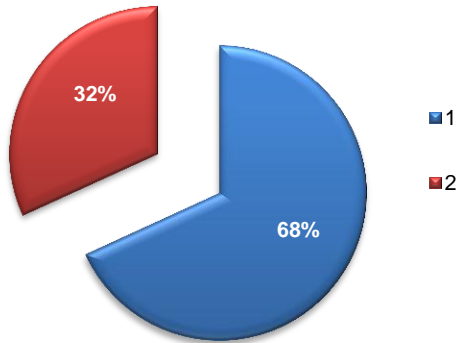
Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

La distribución porcentual de los conglomerados y la participación respecto a la venta total está realizada en base al número de empresas que se presenta en la Tabla No. 23.

La tabla No. 24 es un análisis evolutivo, en el cual se puede identificar que la distribución de los conglomerados uno y dos es de 9% y 91% respectivamente, pero en lo que respecta a la participación en la venta, el conglomerado más pequeño, conformado por dos empresas, concentra en promedio el 66% de los ingresos para los tres años considerados.

Tal situación corresponde un primer indicio de concentración dentro de este mercado, debido a que el ingreso no está distribuido equitativamente entre todos los competidores, sino en dos empresas que poseen más del 50% de los ingresos.

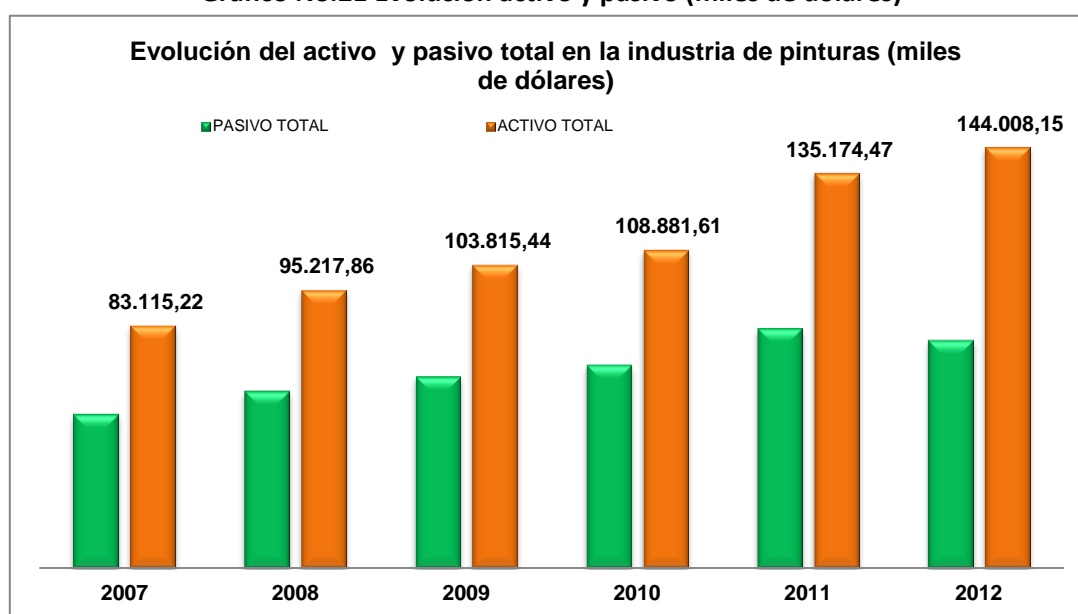
Tabla No.10 Resultados análisis de conglomerados Ingresos operacionales

2007	
Distribución porcentual de conglomerados	Participación respecto a la venta total
 <p>A pie chart for 2007 showing the distribution of conglomerates. The chart is divided into two segments: a small blue segment representing 9% and a large red segment representing 91%. A legend to the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>	 <p>A pie chart for 2007 showing participation in total sales. The chart is divided into two segments: a blue segment representing 65% and a red segment representing 35%. A legend to the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>
2009	
Distribución porcentual de conglomerados	Participación respecto a la venta total
 <p>A pie chart for 2009 showing the distribution of conglomerates. The chart is divided into two segments: a small blue segment representing 8% and a large red segment representing 92%. A legend to the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>	 <p>A pie chart for 2009 showing participation in total sales. The chart is divided into two segments: a blue segment representing 66% and a red segment representing 34%. A legend to the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>
2011	
Distribución porcentual de conglomerados	Participación respecto a la venta total
 <p>A pie chart for 2011 showing the distribution of conglomerates. The chart is divided into two segments: a small blue segment representing 8% and a large red segment representing 92%. A legend to the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>	 <p>A pie chart for 2011 showing participation in total sales. The chart is divided into two segments: a blue segment representing 68% and a red segment representing 32%. A legend to the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>

4.1.2. Activo y Pasivo

El activo son “todos los bienes y derechos que posee una empresa, susceptibles de ser valorados en dinero, tales como bienes raíces, automóviles, derechos de marcas, patentes, cuentas por cobrar, entre otros.” (Eco-finanzas, 22 de Septiembre 2013). En lo que respecta al pasivo, se registra todo lo relacionado con el endeudamiento de la empresa.

Gráfico No.21 Evolución activo y pasivo (miles de dólares)



Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

El gráfico No.21 indica que el activo dentro del mercado de pinturas está en constante crecimiento. Entre los años 2010-2011, el crecimiento del activo fue del 24,1%, generado principalmente por el activo corriente y el activo fijo. El crecimiento del activo corriente, implica un aumento en las cuentas x cobrar, lo que significa una recuperación de la cartera eficiente en los periodos. En lo referente al activo fijo, su crecimiento refleja un mejoramiento de maquinaria y equipo, o la expansión de las empresas dentro de este mercado.

Tabla No.11 Estructura de los conglomerados Activo y Pasivo

Variable		ACTIVO TOTAL (2007)		ACTIVO TOTAL (2009)		ACTIVO TOTAL (2011)	
		% Empresas	% Participación	% Empresas	% Participación	% Empresas	% Participación
Conglomerado	1	18%	81%	8%	60%	8%	65%
	2	82%	19%	92%	40%	92%	35%
Variable		PASIVO TOTAL (2007)		PASIVO TOTAL (2009)		PASIVO TOTAL (2011)	
		% Empresas	% Participación	% Empresas	% Participación	% Empresas	% Participación
Conglomerado	1	18%	77%	8%	59%	8%	62%
	2	82%	23%	92%	41%	92%	38%

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

La estructura de los conglomerados para estas dos variables es similar a la de los ingresos y costos de operación. En el año 2011, el activo del conglomerado uno representa en promedio el 65% del total del activo de la industria y el pasivo el 66%. Estos porcentajes están concentrados en las dos

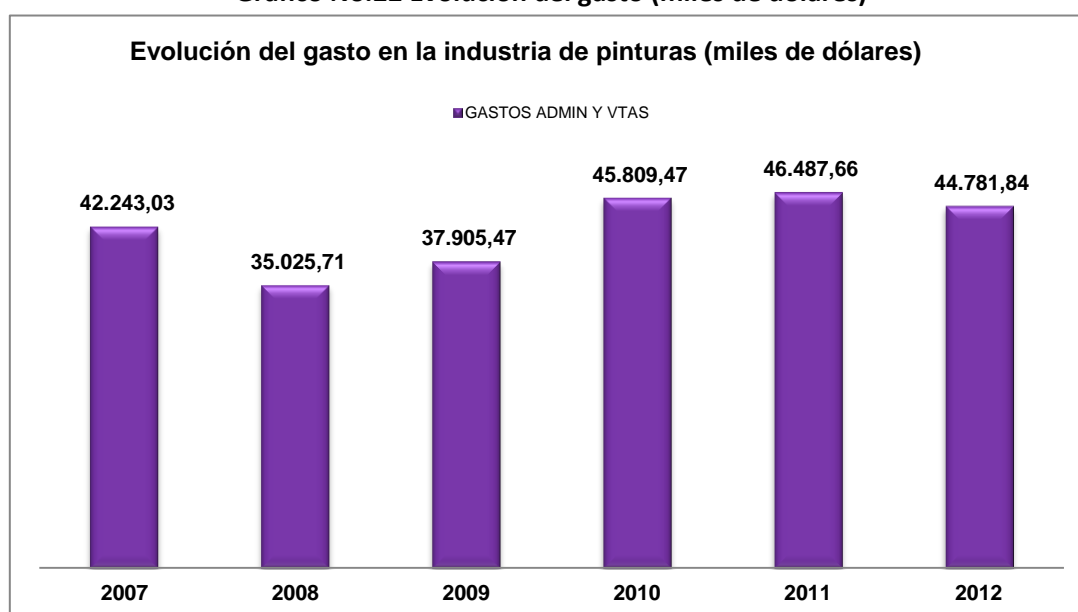
empresas que controlan el total de ingresos de la industria. Este hecho corrobora que las empresas que concentran el ingreso son las más grandes de este mercado.

4.1.3. Gasto

El gasto es una variable financiera que en las empresas se divide como operacional y no operacional. El gasto operacional es aquel que está ligado a la actividad productiva de la empresa a diferencia del gasto no operacional.

El gasto es una variable que está sujeto a control dentro de las compañías, pues su incremento desmedido podría generar pérdidas para la compañía. Generalmente, en las empresas se asigna un porcentaje de gasto respecto a la venta para ser utilizado durante un año.

Gráfico No.22 Evolución del gasto (miles de dólares)



Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

En la industria de pinturas, la variable del gasto presenta un incremento importante entre los años 2009-2010, del 20,9%, para luego estabilizarse en los siguientes años.

Tabla No.12 Estructura de los conglomerados Gasto

Variable		GASTOS (2007)		GASTOS (2009)		GASTOS (2011)	
		% Empresas	% Participación	% Empresas	% Participación	% Empresas	% Participación
Conglomerado	1	9%	67%	8%	68%	8%	69%
	2	91%	33%	92%	32%	92%	31%

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

Los conglomerados uno y dos del gasto mantienen la misma distribución y participación que las variables analizadas anteriormente. Esta relación es lógica, puesto que solo las empresas con un nivel de ventas como las del conglomerado uno podrían soportar un nivel de gasto tan alto.

4.2. Análisis de Componentes Principales (ACP)

El análisis de componentes principales tiene como objetivo la reducción de datos (Mooi, 2000). Es decir que si se dispone de una base de datos con varios casos y observaciones, la utilización de esta metodología permite reducir el tamaño de la información sin que la muestra pierda sus características esenciales.

“Dadas n observaciones de p variables, se analiza si es posible representar adecuadamente esta información con un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de las originales” (Peña, 2002: 4).

A través de esta metodología se busca determinar una correlación entre los índices financieros para poder reducir la muestra a un número de componentes que representen la misma información.

Se debe realizar un ACP para cada categoría de indicadores (liquidez, solvencia, endeudamiento, gestión y rentabilidad), puesto que no se puede correr un análisis completo debido a la inconsistencia de datos, ya que cada grupo de indicadores tiene distinta interpretación.

4.2.1. ACP Indicadores de Liquidez

“Estos indicadores surgen de la necesidad de medir la capacidad que tienen las empresas para cancelar sus obligaciones de corto plazo. Sirven para establecer la facilidad o dificultad que presenta una compañía para pagar sus pasivos corrientes al convertir a efectivo sus activos corrientes” (Superintendencia de Compañías, 2011: 2).

Las observaciones analizadas en este apartado pertenecen al grupo de liquidez conformado por los índices (variables) liquidez corriente y prueba acida. Aunque se realizó una depuración previa de la base de datos para el cálculo de este ACP no se tomaron en cuenta los datos de ocho empresas por ser valores atípicos. En este caso, el gráfico de diagrama de caja¹⁷ no es necesario, puesto que la cantidad de observaciones es mínima.

Para determinar si están correlacionadas las variables y evaluar la posibilidad de un ACP se utilizó la medida de adecuación Kaise-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de Bartlett.

Tabla No.13 Liquidez: KMO y prueba de Bartlett

LIQUIDEZ : KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,500
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	,152
	GI	1
	Sig.	,697

Fuente: Resultados SPSS- Elaborado por: El autor

El estadístico de adecuación oscila entre 0 y 1. Conforme se acerca a la unidad el procedimiento es adecuado, cuando tiende a 0 será inadecuado. Bajo estos supuestos, el resultado del KMO nos indica que el procedimiento no es adecuado en este caso.

¹⁷ Diagrama de caja: es un gráfico que ayuda a visualizar un conjunto de datos numéricos, basado en cuartiles. Proporciona información sobre los valores mínimos y máximos.

En lo que respecta a la prueba de Bartlett, se observa un p-valor de 0,697 lo que indica que las variables iniciales no están correlacionadas, por tanto no se puede realizar un análisis factorial.

En consecuencia, se utilizarán los dos indicadores para la elaboración de los conglomerados.

4.2.2. ACP Indicadores de Solvencia

“Los indicadores de endeudamiento o solvencia tienen por objeto medir en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa. Se trata de establecer también el riesgo que corren tales acreedores y los dueños de la compañía y la conveniencia o inconveniencia del endeudamiento.” (Superintendencia de Compañías, 2011: 3).

Al igual que los indicadores de liquidez, se aplica el mismo procedimiento para entender su adecuación y correlación.

Tabla No.14 Solvencia: KMO y prueba de Bartlett

SOLVENCIA: KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,426
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	200,839
	Gl	10
	Sig.	,000

Fuente: Resultados SPSS- Elaborado por: El autor

Para los indicadores de solvencia el KMO al igual que en los indicadores de Liquidez es bajo para aplicar un ACP, pero la prueba de esfericidad de Bartlett es de 0 lo que indica que las variables están correlacionadas. Por lo tanto, se recurre a la matriz de correlaciones para entender de mejor manera el comportamiento de las variables.

Tabla No.15 Solvencia: Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN		Endeudamiento del Activo	Endeudamiento Patrimonial	Endeudamiento del Activo Fijo	Apalancamiento	Apalancamiento Financiero
Endeudamiento del Activo	Correlación de Pearson	1	,099	-,238	-,042	-,328
	Sig. (bilateral)		,660	,285	,851	,136
	N	22	22	22	22	22
Endeudamiento Patrimonial	Correlación de Pearson	,099	1	-,118	,987	,107
	Sig. (bilateral)	,660		,602	,000	,635
	N	22	22	22	22	22
Endeudamiento del Activo Fijo	Correlación de Pearson	-,238	-,118	1	-,101	-,047
	Sig. (bilateral)	,285	,602		,656	,836
	N	22	22	22	22	22
Apalancamiento	Correlación de Pearson	-,042	,987	-,101	1	,188
	Sig. (bilateral)	,851	,000	,656		,403
	N	22	22	22	22	22
Apalancamiento Financiero	Correlación de Pearson	-,328	,107	-,047	,188	1
	Sig. (bilateral)	,136	,635	,836	,403	
	N	22	22	22	22	22

Fuente: Resultados SPSS- Elaborado por: El autor

El factor de correlación conforme se acerca a 1 implica mayor relación o si sobrepasa 0,5. En este caso la primera variable endeudamiento del activo no está correlacionada con el resto de variables. A diferencia del resto de variables que mantienen relación entre ellas, pero su coeficiente en algunos casos no supera el 0,5. Por tanto, para la construcción del conglomerado de solvencia se deben utilizar los cuatro indicadores.

4.2.3. *ACP Indicadores de Gestión*

“Los indicadores de gestión tienen por objetivo medir la eficiencia con la cual las empresas utilizan sus recursos. De esta forma, miden el nivel de rotación de los componentes del activo; el grado de recuperación de los créditos y del pago de las obligaciones; la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus activos según la velocidad de recuperación de los valores aplicados en ellos y el peso de diversos gastos de la firma en relación con los ingresos generados por ventas” (Superintendencia de Compañías, 2011: 5).

Este grupo de indicadores mide la eficiencia con la que se manejan los recursos de la empresa en diferentes aspectos. Para el cálculo de estos indicadores se utiliza:

- Activo total
- Cuentas por pagar
- Cuentas por cobrar
- Gastos operacionales
- Interés
- Activo fijo

Los resultados del análisis factorial propuesto para este grupo de indicadores es el siguiente.

Tabla No.16 Gestión: KMO y prueba de Bartlett

GESTIÓN: KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,513
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4,913
	Gl	10
	Sig.	,897

Fuente: Resultados SPSS- Elaborado por: El autor

En este caso, tanto el KMO como el estadístico de la prueba de Bartlett tienen valores altos que no permite realizar un ACP para este grupo de variables

Por tal motivo, dentro del análisis de conglomerados se va a trabajar con todos los indicadores propuestos para esta área.

4.2.4. *ACP Indicadores de Rentabilidad*

“Los indicadores de rendimiento, denominados también de rentabilidad o lucro, sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y gastos y, de esta manera, convertir las ventas en utilidades” (Superintendencia de Compañías, 2011: 7).

Los indicadores calculados en esta sección son: rentabilidad neta del activo, margen bruto, margen operacional, rentabilidad neta de ventas, rentabilidad operacional del patrimonio y rentabilidad financiera.

Estos indicadores son de gran utilidad puesto que proveen información sobre la rentabilidad del negocio a nivel operacional y financiero.

En la siguiente tabla se presentan los valores de los estadísticos del análisis ACP del segmento de rentabilidad.

Tabla No.17 Rentabilidad: KMO y prueba de Bartlett

RENTABILIDAD : KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,372
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	75,125
	gl	15
	Sig.	,000

Fuente: Resultados SPSS- Elaborado por: El autor

A pesar de que la prueba de Bartlett muestra que existe correlación entre las variables, el estadístico KMO es el más bajo de todas las simulaciones. En consecuencia, esto indica que el modelo no es aplicable y se debe utilizar todas las variables para explicar la información.

Sin embargo, a continuación se encuentra la matriz de correlaciones para tener una idea más clara del comportamiento entre variables.

Tabla No.18 Rentabilidad: Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN		Rentabilidad Neta del Activo	Margen Bruto	Margen Operacional	Rentabilidad Neta de Ventas	Rentabilidad Operacional del Patrimonio	Rentabilidad Financiera
Rentabilidad Neta del Activo	Correlación de Pearson	1,00	0,42	0,25	0,74	0,15	0,18
	Sig. (bilateral)		0,05	0,27	0,00	0,52	0,42
	N	22,00	22,00	21,00	22,00	20,00	22,00
Margen Bruto	Correlación de Pearson	0,42	1,00	0,46	0,49	0,53	0,33
	Sig. (bilateral)	0,05		0,03	0,02	0,02	0,13
	N	22,00	22,00	21,00	22,00	20,00	22,00
Margen Operacional	Correlación de Pearson	0,25	0,46	1,00	0,50	0,83	0,11
	Sig. (bilateral)	0,27	0,03		0,02	0,00	0,63
	N	21,00	21,00	21,00	21,00	20,00	21,00
Rentabilidad Neta de Ventas	Correlación de Pearson	0,74	0,49	0,50	1,00	0,45	0,58
	Sig. (bilateral)	0,00	0,02	0,02		0,04	0,00
	N	22,00	22,00	21,00	22,00	20,00	22,00
Rentabilidad Operacional del Patrimonio	Correlación de Pearson	0,15	0,53	0,83	0,45	1,00	0,37
	Sig. (bilateral)	0,52	0,02	0,00	0,04		0,11
	N	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Rentabilidad Financiera	Correlación de Pearson	0,18	0,33	0,11	0,58	0,37	1,00
	Sig. (bilateral)	0,42	0,13	0,63	0,00	0,11	
	N	22,00	22,00	21,00	22,00	20,00	22,00

Fuente: Resultados SPSS- Elaborado por: El autor

Después de aplicar la metodología del análisis de componentes principales para cada grupo de indicadores, se tiene como resultado que se debe utilizar todas las variables para el análisis de conglomerados, puesto que no existen componentes que expliquen la muestra.

4.3. *Análisis de conglomerados financieros*

El análisis de conglomerados o clusters es una técnica multivariante, que tiene por objeto agrupar elementos en grupos homogéneos en función de las similitudes o similitudes entre ellos. Normalmente esta técnica se utiliza para agrupar las observaciones, sin embargo también es aplicable para agrupar variables (Peña, 2002: 20).

Existen varios métodos para realizar un análisis de conglomerados. En este estudio se aplicó el método de K-medias. Esta metodología busca dividir la muestra acorde al comportamiento de los individuos, en este caso, empresas. El resultado que se tiene con esta técnica es un número de grupos donde las empresas pertenecientes a cada grupo tienen un comportamiento homogéneo y se diferenciarán entre grupos.

Para aplicar esta técnica se necesita previamente establecer el número de grupos que se desea obtener. En el caso del mercado de pinturas, el número de conglomerados fueron dos, pues considerando el tamaño de la muestra, resulta innecesario obtener un número mayor de grupos. El proceso se inicia con la lectura secuencial de la base de datos, asignando los casos a cada centro más próximo y actualizando el valor de los centros a medida que se van incorporando nuevos casos. Una vez que todos los casos han sido asignados a uno de los K conglomerados, se inicia un proceso iterativo para calcular los centroides finales de esos conglomerados.

En seguida, se presentan los conglomerados de cada categoría de los indicadores de las empresas de pinturas en los años 2007, 2009, y 2011. Con el objeto de entender cuál ha sido la estructura del sector en diferentes años del periodo analizado.

4.3.1. *Conglomerados para indicadores de liquidez*

En el análisis de componentes principales, las variables liquidez corriente y prueba ácida mostraron no tener correlación entre ellas. Por lo tanto, para la elaboración de los conglomerados se utilizaron las variables y no los componentes arrojados por el análisis factorial (ACP).

La diferencia entre el indicador de liquidez corriente y la prueba ácida, es que el segundo no incluye el valor de los inventarios dentro del activo, por tanto es un análisis más riguroso con respecto a la liquidez corriente. Las fórmulas para el cálculo de estos indicadores se encuentran en el Anexo No. B.

A continuación, en la tabla se muestra los centros finales de los conglomerados, cada centro presenta la media de los indicadores por cada grupo.

Tabla No.19 Liquidez: Centro de los conglomerados finales

Centros de los conglomerados finales	2007		2009		2011	
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado	
	1	2	1	2	1	2
Liquidez Corriente	2,009	,946	2,168	,784	2,683	1,255
Prueba Ácida	1,125	,526	1,126	,716	,810	,804

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

El propósito no es comparar entre conglomerados, puesto que año a año se conforman de diferentes empresas dependiendo del valor que adopte el índice calculado. Sin embargo, la tendencia de los índices permite contextualizar a las empresas en lo que se refiere a liquidez.

Tabla No.20 Liquidez: Número de casos en cada conglomerado

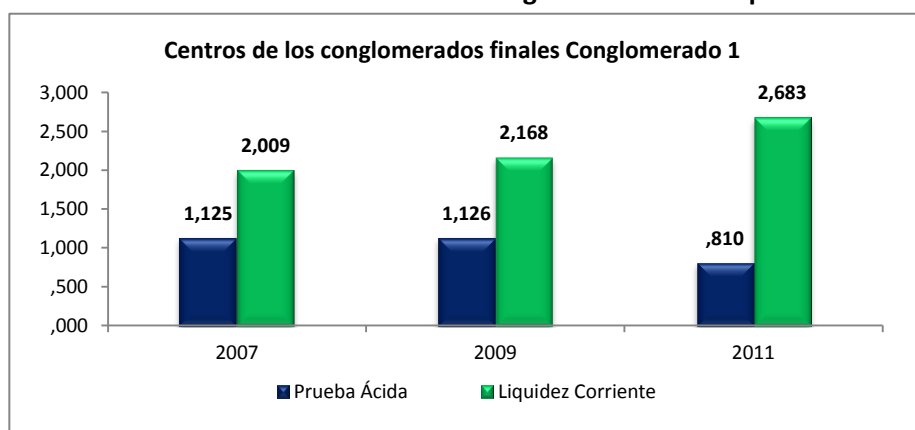
Número de casos en cada conglomerado		2007	2009	2011
Conglomerado	1	11,000	12,000	5,000
	2	11,000	14,000	19,000
Válidos		22,000	26,000	24,000
Perdidos		,000	,000	,000

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

La Tabla No. 20 contiene el número de empresas por conglomerado para los indicadores de liquidez.

Para facilitar la interpretación de los centros finales se utilizó dos gráficos de barras que indican la evolución de los índices por conglomerado.

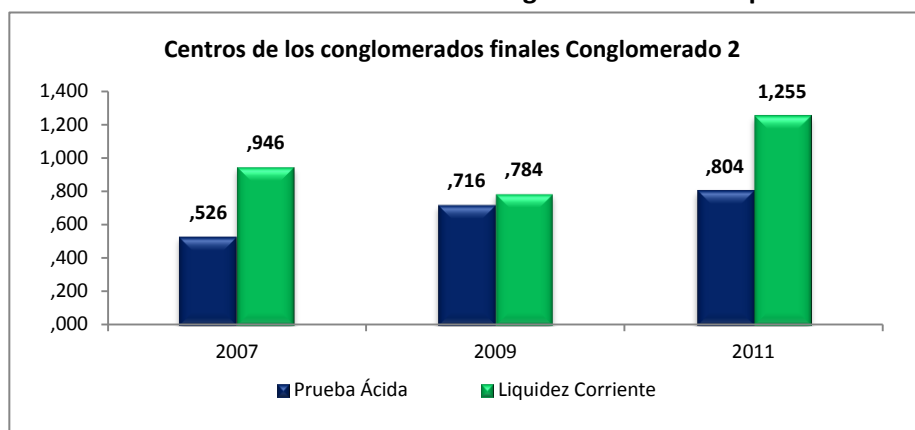
Gráfico No.23 Centros finales conglomerado 1 de Liquidez



Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

El conglomerado 1 corresponde al conglomerado que se ha conformado con el menor número de empresas en los años analizados a excepción del año 2007 donde la distribución es 50-50. En términos generales, dentro de este grupo se encuentran las compañías que tiene mayor facilidad para cubrir sus obligaciones en el corto plazo, puesto que tienen activos que están siendo productivos. Aunque es importante considerar un indicador que supere la unidad podría entenderse que la empresa tiene algunos activos corrientes que no están siendo productivos.

Gráfico No.24 Centros finales conglomerado 2 de Liquidez



Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

Los centros del conglomerado número dos indica que dentro de este grupo las empresas, al igual que en el conglomerado uno, tienen la capacidad para solventar sus obligaciones en el corto plazo aunque no con la misma facilidad, puesto que los indicadores de liquidez corriente y prueba ácida tienen una media menor a la unidad dentro de los años analizados, a excepción de 2011 en lo que respecta al índice de liquidez.

4.3.2. Conglomerados para indicadores de solvencia

Una vez realizado el método ACP para los indicadores de solvencia, no se pudo obtener ningún componente, debido a que no existía correlación entre las variables. En consecuencia, se utilizó todos los indicadores de solvencia para la determinación de conglomerados.

En la siguiente tabla se presentan los centros finales de los conglomerados, cada centro corresponde a la media de los indicadores para cada grupo.

Tabla No.21 Solvencia: Centro de los conglomerados finales

Centros de los conglomerados finales	2007		2009		2011	
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado	
	1	2	1	2	1	2
Endeudamiento del Activo	,843	,686	,653	,848	,700	,686
Endeudamiento Patrimonial	5,460	1,201	2,313	,359	2,384	,920
Apalancamiento	6,460	1,979	3,313	,734	3,384	1,499
Apalancamiento Financiero	1,553	2,127	3,088	,594	4,540	,840

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

Con respecto al endeudamiento del activo los centros de los índices para los dos conglomerados en los años analizados están sobre 0,5, lo que denota que más del 50% del financiamiento de los activos han sido financiados por acreedores externos, situación que genera dependencia de los mismos. Es importante mencionar que aunque este índice implique lo anterior,

no se puede saber con exactitud cuáles son las condiciones de esa deuda, debido a que las empresas son autónomas y manejan sus acciones bajo diferentes parámetros.

El índice de endeudamiento patrimonial mide la dependencia entre propietarios y acreedores. El conglomerado número uno tiene valores que superan la unidad, lo que implica una alta dependencia financiera de sus acreedores, puesto que financian por completo la actividad de la compañía. Para el año 2009, en este índice el conglomerado dos tiene una media de 0,359, lo que indica que la dependencia de acreedores externos para ese grupo de empresas fue de un 35% en promedio.

Finalmente, el índice de apalancamiento financiero dice que, “cuando el índice es mayor que 1, que los fondos ajenos remunerables contribuyen a que la rentabilidad de los fondos propios sea superior a lo que sería si la empresa no se endeudaría. Cuando el índice es inferior a 1 indica lo contrario, mientras que cuando es igual a 1 la utilización de fondos ajenos es indiferente desde el punto de vista económico,” (Superintendencia de Compañías, 2011: 4). Considerando esta definición, y los valores de los centros de ambos conglomerados (la mayoría mayores a 1), se podría indicar que las empresas de pinturas tienen un endeudamiento destinado a mejorar la rentabilidad de los fondos propios.

En la Tabla No. 18 se indica el número de empresas de pinturas que conforma cada conglomerado en el periodo de análisis.

Tabla No.22 Solvencia: Número de casos en cada conglomerado

Número de casos en cada conglomerado		2007	2009	2011
Conglomerado	1	4,000	10,000	5,000
	2	18,000	16,000	19,000
Válidos		22,000	26,000	24,000
Perdidos		,000	,000	,000

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

Resulta complicado concluir si las condiciones del endeudamiento son positivas o negativas, puesto que cada empresa maneja sus fuentes de financiamiento acorde a las necesidades de la empresa. Por tanto, lo que permite estos indicadores es un primer acercamiento para entender el nivel de solvencia del mercado de pinturas.

4.3.3. Conglomerados para indicadores de gestión

Al igual que en los indicadores de liquidez y solvencia, se realizó un ACP para los índices de gestión teniendo como resultado que no existía correlación entre las variables. Por tanto, para la aplicación de la metodología de conglomerados y el método de K-medias se utilizó todos los indicadores.

En la Tabla No.23 se presenta el número de conglomerados y por cuantas empresas se encuentran conformados.

Tabla No.23 Gestión: Número de casos en cada conglomerado

Número de casos en cada conglomerado		2007	2009	2011
Conglomerado	1	8,000	7,000	13,000
	2	14,000	19,000	11,000
Válidos		22,000	26,000	24,000
Perdidos		,000	,000	,000

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

En lo que respecta a los indicadores de gestión, se tiene en primera instancia el índice de Rotación de Cartera. Este índice explica el número de veces que rota la cartera en un periodo de tiempo que generalmente es un año. Cuanto más grande sea la relación entre las ventas y cuentas por cobrar quiere decir que la gestión de cobranza está siendo más efectiva y por tanto la recuperación de la cartera está siendo rápida. Acorde a los resultados obtenidos en el análisis de conglomerados, el conglomerado uno tiene una media en este índice por año entre 4,43 y 3,63 lo que implica que las cuentas por cobrar rotan entre cuatro y tres veces por año.

Tabla No.24 Gestión: Centro de los conglomerados finales

Centros de los conglomerados finales	2007		2009		2011	
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado	
	1	2	1	2	1	2
Rotación de Cartera	3,630	2,328	4,437	2,846	4,349	3,771
Rotación de Activo Fijo	6,623	,334	7,800	,403	5,773	,627
Rotación de Ventas	1,373	1,676	1,669	1,452	1,361	1,584
Impacto Gastos Administración y Ventas	,389	,403	,321	,270	,285	,261
Impacto de la Carga Financiera	,015	,012	,008	,005	,013	,002

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

El indicador referente a la rotación del activo fijo, explica la relación entre las ventas y el activo fijo. Conforme el índice adopte valores mayores a la unidad quiere decir que se está aprovechando de mejor manera los activos inmovilizados para generar mayores ventas, puesto que a una inversión determinada se está generando un porcentaje adicional de ventas que permite obtener una utilidad. En el caso de los conglomerados, se observa que existe una diferencia considerable entre los dos.

En un grupo se tiene las empresas de pintura que tienen una relación mayor a uno frente al activo fijo, significa un uso eficiente de los recursos invertidos para la producción. A diferencia del conglomerado número dos, donde se encuentran las empresas que mantienen una relación menor a la unidad, denotando una insuficiencia en ventas, que puede traducirse en una reducción de la utilidad.

Los indicadores de impacto, tanto en gastos administrativos como en carga financiera, pretenden explicar el porcentaje que representa cada uno de estos rubros sobre la venta. El

porcentaje óptimo de gasto dependerá de la dirección de cada empresa, puesto que generalmente las empresas manejan el gasto acorde a su planeación estratégica, la cual es distinta inter-compañías.

En los conglomerados uno y dos se obtuvo que la media del gasto está entre un 40% y 26%, respectivamente. Y en lo referente a la carga financiera en ambos casos no sobrepasa el 1%, lo que implica que el gasto en pago de intereses es irrelevante y no representa un valor que afecte los resultados dentro de esta industria.

4.3.4. Conglomerados para indicadores de rentabilidad

Finalmente, se realizó el análisis de los indicadores de rentabilidad bajo los mismos parámetros de los indicadores analizados anteriormente.

En este caso también se realizó un ACP que dio como resultado un estadístico KMO relativamente aceptable, pero no lo suficiente para la utilización de los componentes provenientes del análisis factorial. Por lo que se utilizaron todos los indicadores que conforman este apartado para el análisis.

En la tabla No.25 se detalla el número de conglomerados y el número de empresas que conforman cada uno de los grupos.

Tabla No.25 Rentabilidad: Número de casos en cada conglomerado

Número de casos en cada conglomerado		2007	2009	2011
Conglomerado	1	15,000	21,000	2,000
	2	5,000	4,000	22,000
Válidos		20,000	25,000	24,000
Perdidos		2,000	1,000	,000

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

Los índices de rentabilidad miden la efectividad de la empresa para controlar costos y gastos, y así generar utilidad.

A diferencia de los otros índices calculados, en este caso las medias entre conglomerados son más distantes, especialmente en los indicadores de margen bruto, margen operacional y rentabilidad operacional.

Tabla No.26 Rentabilidad: Centro de los conglomerados finales

Centros de los conglomerados finales	2007		2009		2011	
	Conglomerado		Conglomerado		Conglomerado	
	1	2	1	2	1	2
Rentabilidad Neta del Activo	,0200	,0240	,0210	,0238	,0087	,0590
Margen Bruto	,1560	,2740	,2922	,1176	,1426	,2862
Margen Operacional	,0053	,0340	,0322	,0387	,0264	,0350
Rentabilidad Neta de Ventas	,0240	,0560	,0327	,0336	,0245	,0406
Rentabilidad Operacional del Patrimonio	,0153	,2220	,1198	1,1023	,5714	,1136
Rentabilidad Financiera	,1053	,5300	,1499	,9646	,5041	,0985

Elaborado por: El autor - Resultados SPSS

4.4. Análisis productivo

Los índices de concentración son medidas que permiten determinar el grado de equidad que existe en la distribución de una variable a través de una serie de datos.

Existen varios indicadores de concentración, en este estudio se calculó el Índice de HHI, Índice de Dominancia, el Índice de Theil y el índice de Hoover-Balasa. Para la construcción de estos índices se utilizó la información disponible de la variable ingresos operacionales del formulario 101 del Servicio de Rentas Internas (SRI) y de la variable empleo del CENEC 2010.

4.4.1. Índice de Herfindahl Hirschman (HHI)

Esta medida de concentración es sugerida como un indicador de estructura de mercado, debido a que considera la participación relativa de cada competidor. Se obtiene a través de la suma de las participaciones porcentuales al cuadrado de cada una de las empresas del mercado (Dorado, 2000).

Se expresa con la fórmula (37):

$$H = \sum_{i=1}^n m_i^2 \quad (37)$$

Donde

n = Número de empresas que componen la industria

m = Cuotas de mercado de las empresas de la industria

El índice tiene dos valores extremos que permiten identificar el tipo de mercado que se está analizando.

$$IHH = 10.000 \text{ Monopolio}$$

$$IHH = 0 \text{ Competencia Perfecta}$$

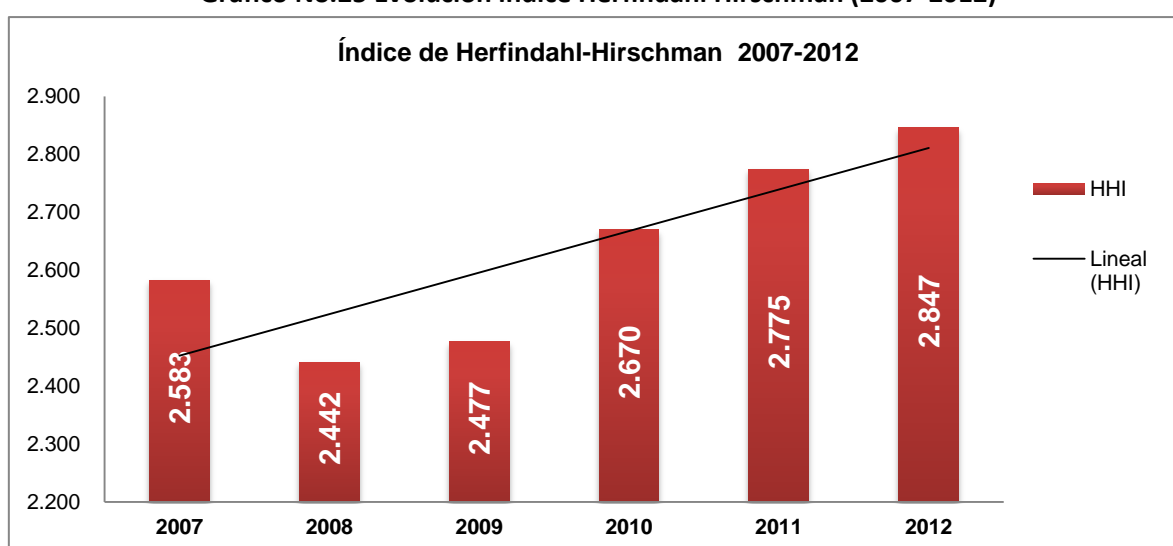
Por lo tanto, conforme el índice tienda a valores mayores que cero, el nivel de competitividad de ese mercado se reduce paulatinamente. Para evitar estos valores extremos como referencias de medición. En la década de 1980, el Departamento de Justicia de los Estados Unidos empleó intervalos para la interpretación de este índice.

$$IHH < 1000 = \text{Mercado competitivo}$$

$$1000 < IHH < 1800 = \text{Mercado moderadamente competitivo}$$

$$IHH > 1800 = \text{Mercado no competitivo}$$

Gráfico No.25 Evolución índice Herfindahl Hirschman (2007-2012)



Elaborado por: El autor – Fuente: SRI

La evolución del índice de Herfindahl se presenta en el Gráfico No.25. El índice tiene un valor superior a 2000 durante el periodo de análisis, por lo tanto el mercado de pinturas es no competitivo, acorde a los intervalos propuestos para este indicador.

Este mercado tiende a concentrarse más según la tendencia del índice, lo que implica reducción la competitividad, existencia de barreras de entrada y control de precios por parte de las empresas con mayor participación de mercado

4.4.2. Índice de dominación (ID)

El índice de dominancia mide el nivel de poder que tiene la empresa más grande que opera dentro de un mercado. Para el cálculo de este índice se utiliza la siguiente fórmula.

$$ID = \frac{\sum_i^n S_i^4}{HHI^2} \quad (38)$$

En donde:

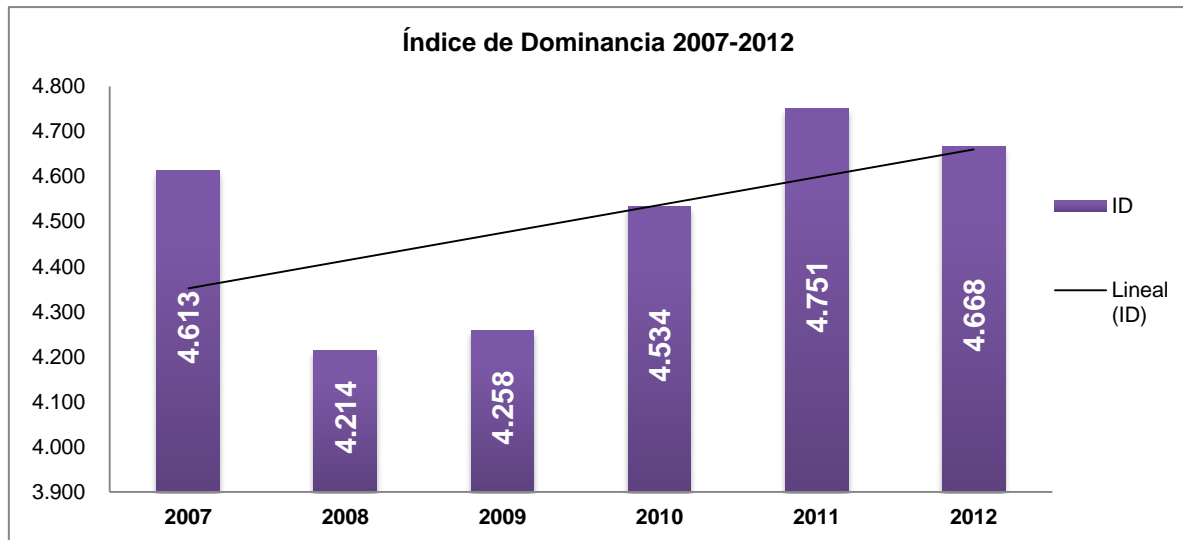
S_i = Participación de la empresa i en el sector

n = número total de empresas del sector

HHI = Índice de Herfindahl Hirschman

La interpretación de este índice es similar al índice de Herfindahl Hirshman y puedo tomar valores entre 0 y 10000.

Gráfico No.26 Evolución índice de Dominancia



Elaborado por: El autor – Fuente: SRI

El índice de Dominancia mantiene una tendencia similar al índice HHI y sus valores permiten determinar la concentración de este mercado, con la diferencia que a través de este índice se puede medir cuanto ha crecido el dominio de la empresa más grande (en ingresos) dentro del mercado. Este particular se puede evidenciar en el año 2011, cuando el ID alcanza un valor de 4751. Este valor responde a que la empresa más grande de este mercado adquirió una compañía importante del sector pinturas, logrando con esto concentrar el ingreso y aumentar su poder de mercado

Este índice permite determinar indicios de prácticas colusorias dentro del mercado de pinturas. Este tipo de prácticas se da en mercados donde existen competidores grandes que expanden su participación a través de la adquisición de empresas.

4.4.3. Índice de theil (T)

El índice de Theil es un indicador basado en la entropía. “Entropía es el término científico que mide el grado de aleatoriedad o desorden en los procesos y sistemas.”(Cuenca, 2000) En lo referente a lo económico, un índice de entropía mide el grado de desorden de un sistema económico. En el caso de este estudio, mide el grado de concentración de mercado.

Este índice puede ser utilizado en varios estudios económicos: mediar la desigualdad del ingreso, concentración industrial, evaluación de encuestas, etc. Para el cálculo de este indicador se utiliza la siguiente fórmula (39).

$$T = \sum_{i=1}^n P(x_i) \cdot \ln \left(\frac{1}{P(x_i)} \right) \quad (39)$$

En donde:

X_i = Participación de la empresa i en el total de Ingreso Operacionales

n = Número total de empresas del sector

Para el análisis de concentración, es necesario normalizar el índice, dividiendo el resultado de la formula T para el logaritmo natural del número de empresas.

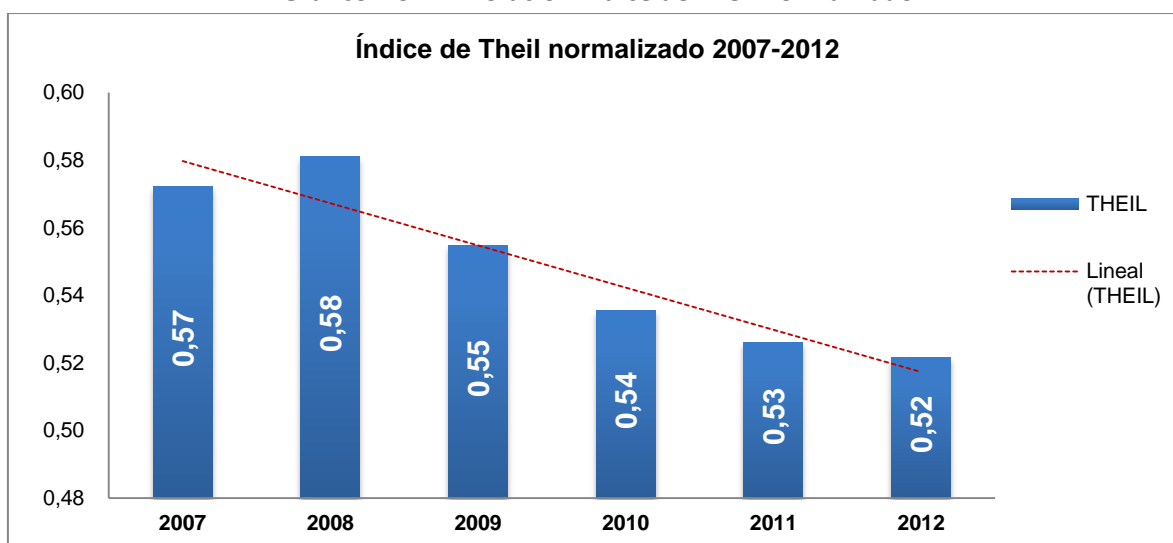
$$T(N) = \frac{T}{LN(n)} \quad (40)$$

Interpretación:

- Mercado inequitativo: $0 < T < 0,5$
- Mercado moderadamente equitativo: $0,5 < T < 0,7$
- Mercado equitativo: $0,7 < T < 1$

El índice de Theil normalizado del mercado de pinturas mantiene una tendencia contraria a los índices analizados anteriormente, puesto que la forma de cálculo es totalmente distinto. Pero en lo que respecta a su interpretación, también se concluye que el mercado está concentrado.

Gráfico No.27 Evolución índice de Theil normalizado



Elaborado por: El autor - Fuente: SRI

Durante los primeros años de análisis, el mercado de pinturas se presenta como un mercado moderadamente equitativo dentro de los intervalos del índice de Theil, pero para los siguientes años, tiende a transformarse en un mercado inequitativo.

4.4.4. Índice de Hoover-Balasa (HB)

“Este índice muestra cuáles son las ramas en las que una provincia se especializa en relación con la estructura nacional y mide la diversidad en función del número de ramas especializadas. Un mayor número de ramas especializadas representa un tejido productivo más diverso o, en otras palabras, especializado en varias actividades.” (Salgado, 2009: 86).

$$HB_{ij} = \frac{E_{ij}/E_j}{E_i/E} \quad (41)$$

Donde:

E_{ij} : Empleo por rama de actividad i en cada cantón j

E_j : Empleo total en cada cantón j

E_i : Empleo total nacional por rama de actividad

E : Empleo total nacional

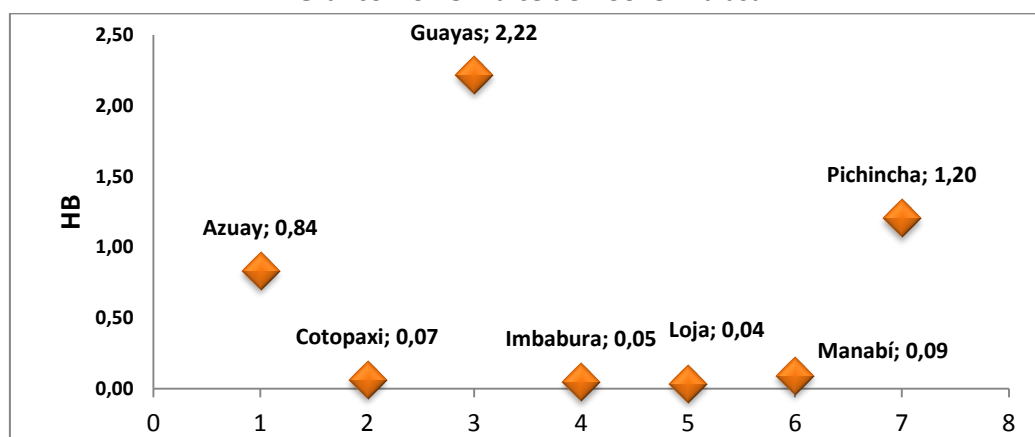
El índice se interpreta tomando en cuenta las siguientes condiciones:

$HB > 1$ = La provincia se especializa en dicha rama.

$HB < 1$ = La provincia no se especializa en dicha rama.

La aplicación de este índice para el mercado de pinturas determina que las provincias especializadas dentro de esta industria son Guayas, Pichincha y Azuay. El resto de provincias tiene indicadores muy por debajo de la unidad, por lo que se entiende que no están especializadas en esta industria. Además, permite entender la concentración geográfica de esta industria, puesto que está presente únicamente en las principales ciudades del país.

Gráfico No.28 Índice de Hoover-Balasa



Elaborado por: El autor - Fuente: CENEC 2010

5. Especificación y estimación del modelo econométrico

5.1. Análisis de la estática comparativa de la industria

En este tipo de análisis se identifica el comportamiento analizando los cambios experimentados por precios y cantidades del bien producido ante cambios en variables exógenas de las funciones de oferta y demanda. La premisa fundamental de este enfoque es:

“Considerar al vector de precios y cantidades como el resultado del comportamiento maximizador de beneficios de la empresas” (De la Garza, 2011: 3)

Para ilustrar esta metodología cuando se tienen datos agregados, se presenta un modelo con n empresas que eligen niveles de producción. El punto de partida es la función inversa de demanda.

$$P = D(Q, Y), \quad (42)$$

Donde, P es el precio de mercado, Y es un vector de variables que desplazan la curva de demanda y Q es la producción total, que está definida por:

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i ; i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad (43)$$

La variable q_i representa la producción de la empresa y n el número de empresas. La función de costos se expresa por:

$$C_i = C_i(q_i, W), \quad (44)$$

Donde W es un vector de variables que desplazan la función de costos. El beneficio de la empresa i se define como:

$$\pi_i = P(Q, Y)q_i - C_i(q_i, W), \quad (45)$$

CPO:

$$\frac{\delta \pi_i}{\delta q_i} = P + q_i \frac{\delta P}{\delta Q} \frac{\delta Q}{\delta q_i} - \frac{\delta C}{\delta q_i} = 0 \quad (46)$$

La condición de primer orden (CPO) se puede reescribir de la siguiente manera:

$$P - \frac{s_i \gamma_i P}{|\epsilon_{QP}|} = CMg_i, \quad (47)$$

Donde,

$\gamma_i = \frac{\delta Q}{\delta q_i} \rightarrow$ Representa el cambio en la producción total de la industria al cambiar la producción de la empresa i .

$\frac{\delta C}{\delta q_i} = CMg_i \rightarrow$ Costo marginal de la empresa i.

$s_i = \frac{q_i}{Q} \rightarrow$ Participación de mercado de la empresa i.

$\left| \frac{1}{\varepsilon_{QP}} \right| =$ Valor absoluto de la inversa de la elasticidad precio de la demanda de mercado.

Si se multiplica ambos lados de la ecuación (47) por s_i y posteriormente aplicando sumatoria:

$$P - \frac{P}{|\varepsilon_{QP}|} \sum s_i^2 \gamma_i = CMg_{prom}, \quad (48)$$

Si definimos $\theta = \sum s_i^2 \gamma_i$, este parámetro captura la conducta de la industria. Si utilizamos la definición de θ y ε_{QP} , la ecuación (7) sería:

$$P = CMg_{prom} + \theta Q \left| \frac{\delta P}{\delta Q} \right|. \quad (49)$$

Para identificar el parámetro θ , se deben mantener económicamente dos condiciones:

- Las dos variables endógenas P y Q no pueden estar perfectamente correlacionadas.
- Deben existir instrumentos para ambas.

Los valores de θ pueden ser los que se detallan a continuación:

$Si \theta = 0 \rightarrow Competencia Perfecta$

$Si \theta < HHI \rightarrow Stackelberg$

$Si \theta = HHI \rightarrow Cournot$

$Si \theta = 1 \rightarrow Colusión$

Por lo tanto, de los resultados de θ se desprende las hipótesis a corroborarse, el valor de θ nos indicará el tipo de competencia que prevalece en la industria de pintura.

5.2. Modelo Empírico

El modelo empírico parte del modelo teórico descrito en la fundamentación teórica del presente trabajo. “En este modelo suponemos que θ es constante a lo largo del tiempo, que la pendiente de la curva de demanda no depende de Q y que los términos de error entran aditivamente dentro de la especificación” (De la Garza, 2011: 4).

La ecuación de precios se estructura de la siguiente manera:

$$P = \beta_0 - \beta_1 Q + \beta_2 Y + \beta_3 PR * Q + \beta_4 PR + \eta \quad (50)$$

Donde:

P → Índice de precios de la pintura

Q → Producción total de pintura

Y → Índice de Actividad Económica (IAEN)

PR → Índice de precios sustancias químicas (tres tipologías)

En lo que respecta, a la ecuación de costos trabajamos con el supuesto de una función translog debido a su flexibilidad.

$$\ln C_o = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Q + \alpha_2 \frac{(\ln Q)^2}{2} + \alpha_3 \ln w + \alpha_4 \frac{(\ln w)^2}{2} + \alpha_5 \ln w \cdot \ln Q + \varphi \quad (51)$$

Donde:

C_o → Costo total

w: Precio de los insumos

Derivando la ecuación (51) obtenemos:

$$\frac{\delta \ln C_o}{\delta \ln Q} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln Q + \alpha_5 \ln w \quad (52)$$

$$CMg = (\alpha_1 + \alpha_2 \ln Q + \alpha_5 \ln w) * CMe \quad (53)$$

Empleando las ecuaciones (50) y (53):

$$P = (\alpha_1 + \alpha_2 \ln Q + \alpha_5 \ln w) * CMe + \theta * Q * |(\beta_1 + \beta_3 PR)| \quad (54)$$

La condición de primer orden se podría escribir de la siguiente manera:

$$P = \alpha_1 * CMe + \alpha_2 \ln Q * CMe + \alpha_3 \ln w * CMe + \beta_1 \theta * Q + \beta_3 \theta * PR \quad (55)$$

Para poder estimar el parámetro que mide la conducta del mercado, la ecuación (55) se estimara de la siguiente manera.

$$P = \alpha_1 * CMe + \alpha_2 \ln Q * CMe + \alpha_3 \ln w * CMe + \gamma_1 * Q + \gamma_2 PR \quad (56)$$

Una vez realizada la estimación de las ecuaciones por el método de mínimos cuadrados en tres etapas, se realizan las siguientes pruebas de igualdad para determinar la conducta de la industria.

Dada la estructura de la ecuación (55) se puede calcular el parámetro θ de los dos últimos términos de esta ecuación. La prueba de hipótesis a probar es la siguiente:

$$H_0: \theta' = \theta''$$

Donde:

$$\theta' = \frac{\gamma_1}{\beta_1} \text{ y } \theta'' = \frac{\gamma_2}{\beta_3}; \quad (57)$$

A través de esta prueba se determina si se puede utilizar un solo θ para estimar la conducta de la industria o si es necesario trabajar con los dos θ en las prueba de igualdad.

Después de determinar si los parámetros de conducta son iguales, se realizan las pruebas de hipótesis para los siguientes tipos de competencia.

1. *Prueba de competencia perfecta:*

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = 0 \quad (58)$$

2. *Prueba de Colusión:*

$$H_0: \gamma_1 = \beta_1 \text{ y } \gamma_2 = \beta_3 \quad (59)$$

3. *Prueba de Cournot:*

$$H_0: \theta = HHI \quad (60)$$

4. *Prueba de Stackelberg:*

$$H_0: \theta = s_i^2 \lambda_1 + s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2 + s_{n...}^2 \quad (61)$$

5.3. Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

El método de mínimos cuadrados es un método de estimación econométrica que se atribuye al matemático alemán Carl Friedrich Gauss. Esta metodología parte de la siguiente derivación matemática (Gujarati, 2004: 63).

Para estimar β_0 y β_1 , se necesita una muestra poblacional: $\{(x_i, y_i), i = 1, \dots, n\}$, muestra aleatoria de tamaño n .

Bajo los siguientes supuestos:

- En la población u debe tener media nula: $E(u) = 0$
- No debe estar correlacionado con x : $Cov(u, x) = 0$

Los supuestos definidos implican que:

$$E(y - \beta_0 - \beta_1 X) = 0 \quad (62)$$

$$Cov(y - \beta_0 - \beta_1 x, x) = E([y - \beta_0 - \beta_1 x]x) = 0 \quad (63)$$

Dado los datos, hacemos que los estimadores $\hat{\beta}_0$ y $\hat{\beta}_1$, satisfagan las mismas ecuaciones en la muestra, no en la población.

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) = 0 \quad (64)$$

$$\widehat{Cov}_n(y - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x, x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) x_i = 0 \quad (65)$$

Operando con la primera ecuación,

$$\bar{y} = \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 \bar{x}, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (66)$$

De donde,

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}, \quad (67)$$

lo que nos permite obtener $\hat{\beta}_0$ una vez que tenemos estimado $\hat{\beta}_1$.

Sustituyendo la solución para $\hat{\beta}_0$,

$$\sum_{i=1}^n (y_i - (\bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}) - \hat{\beta}_1 x_i) x_i = 0, \quad (68)$$

Agrupando términos:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) x_i = \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) x_i \quad (69)$$

Se puede usar que,

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) x_i = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) (x_i - \bar{x}) \quad (70)$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) x_i = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (71)$$

Suponiendo que la siguiente expresión sea mayor que 0,

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 > 0 \quad (72)$$

el valor estimado de la pendiente es,

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\widehat{Cov}_n(x, y)}{\widehat{Var}_n(x)} \quad (73)$$

Si x, y están positivamente relacionadas en la muestra, entonces $\hat{\beta}_1$ será positiva, y viceversa.

Obtenemos el valor ajustado, una vez obtenidos los estimadores:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i, \quad (74)$$

que es el valor predicho cuando $x=x_i$, dada una muestra tenemos n valores ajustados.

Los residuos asociados a cada observación,

$$\begin{aligned} \hat{\mu}_i &= y_i - \hat{y}_i \\ &= y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i, \end{aligned} \quad (75)$$

La suma de los cuadrados de los residuos se calcula con la formula,

$$\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i)^2 \quad (76)$$

El criterio de los mínimos cuadrados ordinarios es escoger $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ tal que la suma $\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i^2$ sea la menor posible.

5.3.1. Propiedades Algebraicas de los MCO

1. La suma y la media muestral de los residuos MCO es cero.

$$\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i = 0 \quad (77)$$

2. La covarianza muestral de regresores y residuos MCO es cero

$$\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i x_i = 0 \quad (78)$$

3. La covarianza muestral de los valores ajustados y de los residuos MCO es cero.

$$\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i \hat{y}_i = 0 \quad (79)$$

4. El punto (\bar{x}, \bar{y}) siempre está sobre la recta ajustada, es decir.

$$\hat{y}(\bar{x}) = \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 \bar{x} = \bar{y} \quad (80)$$

5.3.2. Suma de los Cuadrados MCO

En lo que respecta a la sumatoria de los cuadrados, se definen las siguientes formulas.

1. Suma de cuadrados totales (SST):

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (81)$$

2. Suma de cuadrados explicada (SSE):

$$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (82)$$

3. Suma de cuadrados de los residuos (SSR):

$$\sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i^2 \quad (83)$$

Descomponiendo estas fórmulas, obtenemos la siguiente expresión matemática.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 &= \sum_{i=1}^n (\{y_i - \hat{y}_i\} + \{\hat{y}_i - \bar{y}\})^2 \quad (84) \\ &= \sum_{i=1}^n (\hat{\mu}_i + \{\hat{y}_i - \bar{y}\})^2 \\ &= \sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i^2 + \sum_{i=1}^n \{\hat{y}_i - \bar{y}\}^2 + 2 \sum_{i=1}^n \hat{\mu}_i + \{\hat{y}_i - \bar{y}\} \\ &= SSR + SSE \end{aligned}$$

5.4. Mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (MC3E)

“A partir de la estimación de los mínimos cuadrados ordinarios y MCO en dos etapas, se desprende la metodología de mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (MC3E). Esta metodología es uno de los métodos de estimación para sistemas de ecuaciones simultáneas” (Regúlez, 2008: 7).

Supongamos que normalizamos las G ecuaciones cada una con respecto a una de las variables endógenas, de donde se desprende el siguiente sistema de ecuaciones,

$$\underbrace{y_j}_{T_{x1}} = \underbrace{y_j}_{T_x G_j} \underbrace{\beta_j}_{G_j x_1} + \underbrace{X_j}_{T_x K_j} \underbrace{\gamma_j}_{K_j x_1} + \underbrace{u_j}_{T_{x1}} \quad j = 1, \dots, G \quad (86)$$

O de forma compacta,

$$\underbrace{y_j}_{T_{x1}} = \underbrace{Z_j}_{T_x(G_j+K_j)} \underbrace{\delta_j}_{(G_j+K_j)x_1} + \underbrace{u_j}_{T_{x1}} \quad j = 1, \dots, G \quad (87)$$

Donde: $Z_j = [Y_j \ X_j]$, $\delta_j = \begin{bmatrix} \beta_j \\ \gamma_j \end{bmatrix}$, $u_j \sim (0, \sigma_j^2 I_T)$ y $E(u_i u_j') = \sigma_{ij} I_T$ (88)

Matricialmente,

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Z_G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_G \end{bmatrix} \Leftrightarrow \underset{GT_{x1}}{y} = \underset{GT_{xj}}{Z} \underset{J_{x1}}{\delta} + \underset{GT_{x1}}{u} \quad (89)$$

Donde,

$$J = \sum_{j=1}^G (G_j + K_j) \quad y \quad u \sim (0, (\sum \otimes I_T)). \quad (90)$$

$$E(uu') = (\sum \otimes I_T) = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 I_T & \sigma_{12} I_T & \dots & \sigma_{1G} I_T \\ \sigma_{12} I_T & \sigma_2^2 I_T & \dots & \sigma_{2G} I_T \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{G1} I_T & \sigma_{G2} I_T & \dots & \sigma_G^2 I_T \end{bmatrix} \quad (91)$$

“Este es un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas donde en la matriz Z hay variable endógenas que están correlacionadas con los términos de error” (Regúlez, 2008: 10). Por esta razón, en principio si aplicamos el método de MCG directamente en el sistema, el estimador no sería consistente. Para tener en cuenta esto, pre multiplicamos cada una de las ecuaciones por la matriz de variables exógenas X .

$$X'y_j = X'Z_j\delta_j + X'u_j \quad j = 1, \dots, G \quad (92)$$

$$\begin{bmatrix} X'y_1 \\ X'y_2 \\ \vdots \\ X'y_G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X'Z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X'Z_G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X'u_1 \\ X'u_2 \\ \vdots \\ X'u_G \end{bmatrix} \Leftrightarrow y_{KG_{x1}}^* = \underbrace{Z_{KG_{xJ}}^*}_{J_{x1}} \underbrace{\delta}_{J_{x1}} + \underbrace{u_{KG_{x1}}^*}_{J_{x1}} \quad (93)$$

Teniendo en cuenta la estructura de varianzas y covarianzas que tiene u^* . Si consideramos a X como fija entonces $u^* \sim (0, \Sigma \otimes (X'X))^{18}$. El estimador MCG, si se conociera Σ , vendría definido como (Galant, 1975).

$$\hat{\delta} = (Z^{*'}(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1})Z^*)^{-1} (Z^{*'}(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1})y^*) \quad (94)$$

Si no se conoce Σ al menos se debería de sustituir por un estimador consistente, $\hat{\Sigma}$. Notar que

$$Z^* = \begin{bmatrix} X'Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X'Z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X'Z_G \end{bmatrix} = (I \otimes X')Z \quad y^* = \begin{bmatrix} X'y_1 \\ X'y_2 \\ \vdots \\ X'y_G \end{bmatrix} = (I \otimes X')y \quad (95)$$

Por lo tanto, podemos desarrollar los siguientes términos:

$$Z^{*'}(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1}) = Z'(I \otimes X')(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1}) = Z'(I \otimes X)(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1}) = Z'(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1}) \quad (96)$$

Entonces,

$$Z^{*'}(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1})Z^* = Z'(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1})(I \otimes X')Z = Z'(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1}X')Z = Z'(\Sigma^{-1} \otimes P_x)Z = W'Z \quad (97)$$

Por otro lado,

$$Z^{*'}(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1})y^* = Z'(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1})(I \otimes X')y = Z'(\Sigma^{-1} \otimes (X'X)^{-1}X')y = Z'(\Sigma^{-1} \otimes P_x)y = W'y \quad (98)$$

“Sustituyendo en el estimado obtenemos la expresión del estimador de MC3E, utilizando un estimador consistente de Σ ” (Regúlez, 2008).

$$\hat{\delta}_{MC3E} = (Z'(\hat{\Sigma}^{-1} \otimes P_x)Z)^{-1} (Z'(\hat{\Sigma}^{-1} \otimes P_x)y) = (\widehat{W}'Z)^{-1}\widehat{W}'y \quad (99)$$

De esta forma, el estimador MC3E se puede interpretar como un estimador de V1 donde la matriz de instrumentos es \widehat{W} .

¹⁸Si consideramos X estocástica pero independiente $u_j \forall_j$ entonces $u^* \sim (0, \Sigma \otimes (X'X))$.

5.5. Base de Datos

La base de datos para la elaboración de este modelo se construyó a partir de las siguientes fuentes de información.

- Encuesta de Manufacturas y Minería
- Índice de precios al consumidor (IPC)
- Índice de precios al productor (IPP)
- Índice de Actividad Económica (IAEN)

Estas fuentes sirvieron para la construcción de las variables que se detallan en la Tabla No.26.

Tabla No.27 Variables modelo econométrico

Variable	Descripción
ipc_pintura	Índice de precios de la pintura
Q	Producción(unidades de pcc)
iaen	Índice de actividad económica
I1	Variable instrumental 1 (Productos químicos orgánicos básicos)
I2	Variable instrumental 2 (Productos químicos inorgánicos básicos)
I3	Variable instrumental 3 (Plásticos en formas primarias)
Cme	Costo medio promedio
PI	Precio de los insumos
costo_total	Costo total
gasto_insumos	Gasto en insumos
proartve	Producción en dólares

Elaborado por: El autor

El resto de variables que no se encuentran en la Tabla No. 26 resultan del cálculo entre estas variables ó pueden ser una transformación logarítmica de las mismas. La descripción de estas observaciones está en el Anexo No.2, en el cual se detallan los valores por caso para cada variable.

Tabla No.28 Resumen estadístico de variables

Variable	obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ipc_pintura	78	125.5976	12.18584	107.24	139
Q	78	10531.29	18677.23	313.926	111826.1
iaen	78	314.1399	30.59725	266.63	357.39
I1	78	1117.042	80.38094	995.58	1214.55
I2	78	3063.563	346.8251	2503.42	3419.52
I3	78	1273.771	90.49794	1119.85	1376.59
CmeQ	78	973.914	227.493	35.87909	1566.118
piq	75	.7863065	2.223479	.0055061	16.0739
costo_total	78	8060884	1.25e+07	362160	5.54e+07
gasto_insu~s	78	65248.15	166443.9	0	1124747
proartve	78	1.31e+07	2.43e+07	406865	1.55e+08

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

La Tabla No.27, es un resumen estadístico general de las variables que conforman el modelo y muestra los valores de los principales estadísticos para cada variable. A partir de esta información, se podría decir que el valor de la desviación estándar de la producción (Q) es de 18677.23 mayor al

de la de la media, lo que podría constituir como un indicio de heterogeneidad en la producción. Este fenómeno se repite en las variables de gasto de insumos y el costo total. Es importante mencionar, que la variable de producción se obtuvo a través del índice de precios al consumidor y la producción en dólares. Este cálculo es el punto de partida para la ecuación de precios.

Tabla No.29 Matriz de varianzas y covarianzas

	ipc_pi~a	Q	iaen	I1	I2	I3	CmeQ	piq costo~l	gasto~s	proartve	
ipc_pintura	1.0000										
Q	0.0935	1.0000									
iaen	0.8363	0.1492	1.0000								
I1	0.7880	0.1278	0.9710	1.0000							
I2	0.9097	0.0866	0.7687	0.7718	1.0000						
I3	0.9478	0.1082	0.9484	0.9373	0.8696	1.0000					
CmeQ	0.2904	-0.5414	0.2196	0.2218	0.2865	0.2713	1.0000				
piq	0.1140	0.6177	0.1737	0.1672	0.1130	0.1387	-0.4748	1.0000			
costo_total	0.0931	0.7357	0.1185	0.1140	0.0884	0.1054	-0.1884	0.1331	1.0000		
gasto_insus	0.1598	0.1540	0.2257	0.1877	0.1510	0.1673	0.0677	-0.1145	0.2824	1.0000	
proartve	0.1523	0.9927	0.2023	0.1768	0.1405	0.1643	-0.5239	0.6487	0.7033	0.1605	1.0000

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

En la Tabla No.29 muestra que el índice de precios de la pintura mantiene una relación de influencia positiva con todas las variables en especial con las variables instrumentales. Lo que sugiere que el precio tiene una alta dependencia del precio de los insumos. En lo que respecta a la producción, mantiene una la relación de influencia positiva con todas las variables a excepción del costo medio promedio. Esta relación negativa se esperaba, puesto que un incremento del costo promedio (manteniendo el resto de factores constantes) encarece mi producción. Además, cabe mencionar que esta variable nace del la división entre el costo total y la producción.

Otra relación importante y esperada es la producción con el costo total. Las dos variables mantiene una covarianza positiva y esto se entiende, bajo el supuesto que si los costos totales aumenta mi producción debería aumentar, puesto que estoy invirtiendo más recursos al proceso productivo.

5.5.1. Test de Breusch-Pagan

El test de Breusch- Pagan permite identificar la presencia de heterocedasticidad en un modelo econométrico. A continuación se describen una idea básica de esta prueba (Gujarati, 2004: 411).

Para ilustrar esta prueba, se parte de un modelo de k variables:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad (100)$$

Suponemos que la σ_i^2 se describe como:

$$\sigma_i^2 = f(\alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \cdots + \alpha_m Z_{mi}) \quad (101)$$

σ_i^2 es alguna función de las variables estocásticas de Z ; algunos o todos los la X puede servir como Z . Específicamente, asumir que

$$\sigma_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \cdots + \alpha_m Z_{mi} \quad (102)$$

Donde, σ_i^2 es una función lineal de las Z. Si $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$, $\sigma_i^2 = \alpha_1$, es constante. Por lo tanto, para probar si es σ_i^2 homoscedástica, se puede probar la hipótesis de que $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$. Esta es la idea básica detrás de la prueba Breusch-Pagan.

Aplicando esta prueba a las regresiones del modelo tenemos los siguientes resultados:

- Ecuación de precios

Tabla No.30 Prueba de Breusch-Pagan ecuación de precios

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ipc_pintura

chi2(1)      =      5.86
Prob > chi2   =      0.0155
```

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

- Ecuación de primer orden (CPO)

Tabla No.31 Prueba de Breusch-Pagan ecuación de primer orden

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of ipc_pintura

chi2(1)      =      0.99
Prob > chi2   =      0.3207
```

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

En el caso de la ecuación de precio existe la presencia de heterocedasticidad, puesto que χ^2 no es cercano a cero. En cambio, la presencia de este fenómeno en la regresión de la ecuación de primer orden es menor, puesto que el estadístico χ^2 es cercano a 0.

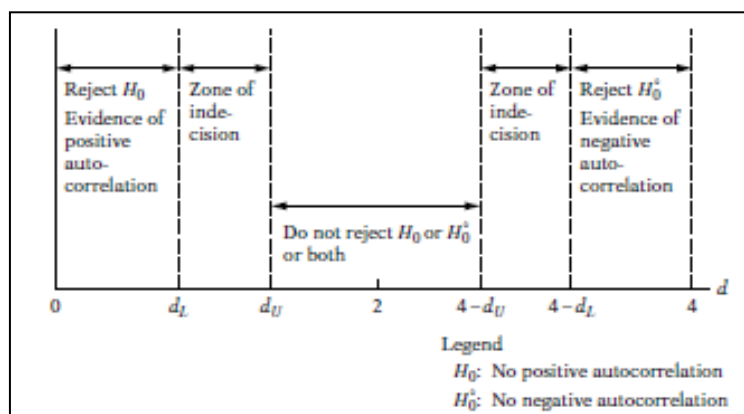
5.5.2. Test de Durbin Watson

El estadístico Durbin Watson es un test que nos permite medir la presencia de auto-correlación en un análisis de regresión. El cálculo de este estadístico se basa en los residuos de los mínimos cuadrados ordinarios y se calcula con la siguiente fórmula (Wooldridge, 2008: 382).

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{\mu}_t - \hat{\mu}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{\mu}_t^2} \quad (103)$$

El valor de DW siempre está entre 0 y 4, donde $DW = 2$ indica que no existe auto correlación. En el gráfico No. 20 se puede observar con mayor claridad los intervalos del estadístico para su interpretación.

Gráfico No.29 Intervalos del estadístico Durbin Watson



Fuente: Gujarati, 2008

Después de aplicar el test de Durbin Watson a las regresiones obtuvimos los siguientes resultados.

- Ecuación de precios

Tabla No.32 Durbin Watson ecuación de precios

Durbin-watson d-statistic(73, 78) = .1283902

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

- Ecuación condición de primer orden (CPO)

Tabla No.33 Durbin Watson ecuación de primer orden

Durbin-watson d-statistic(70, 75) = 1.432935

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

El estadístico d nos dice que en la regresión de precios existen problemas de auto correlación. A diferencia de la condición de primer orden donde el valor de d es cercano a 2, por lo tanto, la presencia de auto correlación es menor en esta ecuación.

5.5.3. Errores estándar robustos de White

Después de realizar las pruebas de heterocedasticidad y auto correlación a las variable del modelo. Se construyeron ecuaciones robustas para corregir los problemas de heterocedasticidad. A continuación, una descripción matemática de este proceso (Gujarati, 2004: 439).

Consideramos un modelo de regresión de dos variables:

$$Y_i = \beta_1 - \beta_2 X_i + \mu_i, \text{ var}(\mu_i) = \sigma_i^2 \quad (104)$$

Con una varianza, expresada como:

$$\text{var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_i^2 \sigma_i^2}{(\sum x_i^2)^2} \quad (105)$$

Debido a que σ_i^2 no son directamente observables, White sugiere utilizar el residuo cuadrado ($\hat{\mu}_i^2$) para cada i , en lugar de σ_i^2 y estimar la $var(\hat{\beta}_2)$ de la siguiente manera:

$$var(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_i^2 \hat{\mu}_i^2}{(\sum x_i^2)^2} \quad (106)$$

“White ha demostrado que (106) es un estimador consistente de (105), es decir, como el tamaño de la muestra aumenta indefinidamente, (106) converge a (105)” (Gujarati, 2008).

5.6. Estimación modelo econométrico

La estimación del modelo econométrico se realizó en el programa Stata. Las ecuaciones que se presentan a continuación han pasado las pruebas mencionadas anteriormente, con la finalidad de obtener estadísticos significativos para la elaboración del modelo.

En primera instancia, se realizó la estimación de la ecuación de demanda y la condición de primer orden a través del método de mínimos cuadrados ordinarios, obteniendo como resultados lo expuesto en la Tabla No 34.

Tabla No.34 Resultados modelo mínimos cuadrados ordinarios

Ecuación	Observaciones	R ²	Chi ²	Durbin-Watson	Valor de P
Precios	78	0.940	5,86	0,1284	0,0000
CPO	75	0,590	0,99	1,4329	0,0000

Precios	Coficiente (error estándar)	CPO	Coficiente (error estándar)
Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura
Q	-0.00016526 (0.00012)	CmeQ	0.05882565*** (0.01210)
iaen	-0.24535096 (0.14462)	Q_Cme	-0.61204243** (0.19817)
pr_Q3	0.00000013 (0.00000)	piQ_Cme	-0.36953559** (0.10991)
I3	0.20541751*** (0.04768)	Q	-0.00169966** (0.00066)
Constant	-59.04821251** (20.03548)	pr_Q3	0.00000151** (0.00000)
		Constant	109.17692076*** (8.62101)

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

A pesar que el modelo tiene un buen nivel de ajuste y sus coeficientes son significativos, se descarto este modelo, puesto que el cálculo del parámetro θ arrojaba valores demasiado altos, lo cual complicaba la elaboración de la prueba de igualdad, puesto que en la mayoría de pruebas el valor de la probabilidad era del 0%. Por tanto, en segunda instancia se optó por construir un sistema de ecuaciones tal como lo plantea (De la Garza, 2011) en su estudio. La metodología utilizada para evaluar este sistema fue mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas.

Tabla No.35 Resultados modelo mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas

Ecuación	Observaciones	R ²	Chi ²	Valor de P
1era Etapa	75	0.936	1093,53	0,0000
2da Etapa	75	0.588	100,14	0,0000
3era Etapa	75	0.991	9413,51	0,0000

1era Etapa	Coeficiente (error estándar)	2da Etapa	Coeficiente (error estándar)	3era Etapa	Coeficiente (error estándar)
Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura
Q	-0.00019907 (0.00022)	CmeQ	0.05447965*** (0.00733)	I3	0.19064081*** (0.00427)
pr_Q3	0.00000015 (0.00000)	Q_Cme	-0.56787024*** (0.10307)	I1	-0.10223801*** (0.00390)
iaen	-0.26556432*** (0.03115)	piQ_Cme	-0.35504984*** (0.07019)	I2	0.00642943*** (0.00057)
I3	0.20504120*** (0.01063)	Q	-0.00178921** (0.00073)	Constant	22.77187878*** (1.90089)
Constant	52.26524382*** (5.97087)	pr_Q3	0.00000156*** (0.00000)		
Standard errors in parentheses		Constant	110.78607089*** (4.98826)		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

El sistema de ecuaciones que se presenta en la Tabla No.35 está estructurado por una ecuación de precios, la condición de primer orden y las variables instrumentales. Al igual que en el caso de los MCO se obtuvieron coeficientes significativos pero que empleados para el cálculo del factor θ no dieron los resultados deseados. Por lo tanto, las pruebas de igualdad continuaron con valores del 0%, puesto que el coeficiente θ tiene un valor alto, respecto a los valores evaluados en la prueba.

Tabla No.36 Resultados modelo mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (Demanda)

Ecuación	Observaciones	R ²	Chi ²	Valor de P
1era Etapa	78	0,700	207,13	0,0000
2da Etapa	78	0,849	512,52	0,0000
3era Etapa	78	0,932	1145,39	0,0000

1era Etapa	Coeficiente (error estándar)	2da Etapa	Coeficiente (error estándar)	3era Etapa	Coeficiente (error estándar)
Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura
Q	-0.00005065 (0.00055)	Q	0.00000143 (0.00024)	Q	-0.00013757 (0.00028)
iaen	0.22725558*** (0.08345)	iaen	0.22479567*** (0.02240)	iaen	-0.13523715*** (0.03425)
pr_Q1	0.00000003 (0.00000)	pr_Q2	-0.00000000 (0.00000)	pr_Q3	0.00000011 (0.00000)
I1	0.04322825 (0.03130)	I2	0.01292979*** (0.00191)	I3	0.16669039*** (0.01153)
Constant	6.09724984 (13.27631)	Constant	15.49366325*** (5.58979)	Constant	44.26046653*** (6.21115)
Errores estándar robustos en paréntesis					
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

Finalmente, se aplica el método de mínimos cuadrados de tres etapas pero con un sistema de ecuaciones para la demanda y otro para la condición de primer orden. En los dos sistemas, se utiliza una variable instrumental distinta por ecuación.

De donde se obtiene los resultados que están expuestos en la Tabla No. 36. Los coeficientes significativos al 1% son el índice de actividad económica y la variable instrumental 3 (plásticos en formas primarias). En lo que respecta a la variable *iaen* el coeficiente nos dice que manteniendo todo constante, ante un cambio de un punto en el índice de actividad económica el índice de precios de la pintura decrece en 0.14 puntos.

La variable instrumental 3 es una materia prima para la elaboración de la pintura y el análisis de regresión nos dice que manteniendo todo constante, ante un cambio de un punto en el índice de precios de los plásticos en formas primarias el índice de precios de la pintura se incrementara en 0.17 puntos.

Después del análisis de la ecuación de precios, se obtuvieron los resultados para la condición de primer orden, los cuales se presentan en la Tabla No. 37. De donde se obtienen los siguientes coeficientes significativos al 1%: Cme, Q_Cme y piQ_Cme.

Tabla No.37 Resultados modelo mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas (CPO)

Ecuación	Observaciones	R ²	Chi ²	Valor de P
1era Etapa	75	0,552	96,37	0,0000
2da Etapa	75	0,555	101,16	0,0000
3era Etapa	75	0,555	101,22	0,0000

1era Etapa	Coeficiente (error estándar)	2da Etapa	Coeficiente (error estándar)	3era Etapa	Coeficiente (error estándar)
Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura	Variable dependiente	ipc_pintura
CmeQ	0.06689392*** (0.00707)	CmeQ	0.06674367*** (0.00691)	CmeQ	0.06671578*** (0.00691)
Q_Cme	-0.73867597*** (0.09796)	Q_Cme	-0.73698127*** (0.09568)	Q_Cme	-0.73630321*** (0.09572)
piQ_Cme	-0.38879321*** (0.07419)	piQ_Cme	-0.38849270*** (0.07251)	piQ_Cme	-0.38839139*** (0.07251)
Q	0.00021884 (0.00019)	Q	0.00023731* (0.00014)	Q	0.00018291 (0.00019)
pr_Q1	0.00000010 (0.00000)	pr_Q2	0.00000003 (0.00000)	pr_Q3	0.00000011 (0.00000)
Constant	108.52675615*** (5.31333)	Constant	108.57551734*** (5.19319)	Constant	108.56422269*** (5.19300)

Errores estándar robustos en paréntesis
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

Después de estimar los parámetros necesarios para el cálculo de θ , que es el factor que explica el tipo de competencia que existe dentro del mercado. Se procede a calcular este factor a partir de las ecuaciones (8'') y (8''').

Las formulas de cálculo son:

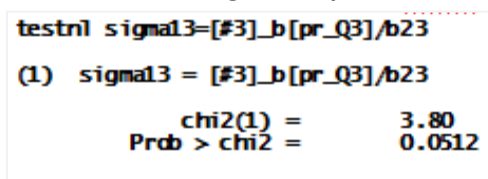
$$\hat{\theta} = \frac{\gamma_1}{\beta_1} \quad y \quad \tilde{\theta} = \frac{\gamma_2}{\beta_3} \quad (107)$$

De donde,

$$\hat{\theta} = -1.3295 \quad y \quad \tilde{\theta} = 1.0633 \quad (108)$$

A partir de estos dos parámetros, en primera instancia se realiza una prueba de igualdad para determinar si los factores son iguales y se puede explicar el comportamiento del mercado utilizando un solo θ .

Tabla No.38 Prueba de igualdad parámetro de conducta



```
testnl sigma13=[#3]_b[pr_Q3]/b23
(1) sigma13 = [#3]_b[pr_Q3]/b23
      chi2(1) =      3.80
      Prob > chi2 =    0.0512
```

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

De la prueba de Wald se obtiene una probabilidad del 5% , por lo tanto se rechaza la hipótesis de que los factores que explican el mercado sean iguales.

Los resultados de la prueba de Wald para el factor $\hat{\theta}$ y $\tilde{\theta}$ se presentan en la Tabla No.39. De donde se puede observar que los tipos de competencia con la mayor probabilidad son Colusión con el 96% y Cournot con 52%. Esto nos permite concluir que existen indicios de estos dos tipos de competencia por su alta probabilidad en el test aplicado.

Tabla No.39 Test de Wald para $\hat{\theta}$ y $\tilde{\theta}$

Tipo de Prueba	$\tilde{\theta}$	$\hat{\theta}$
Competencia Perfecta	0.3862	0.3319
Colusión	0.9588	0.0891
Cournot	0.5248	0.2392
Stackelberg	0.4304	0.2983

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

6. CONCLUSIONES

- La dinamización experimentada por los dos principales demandantes del mercado de pinturas, sector construcción y automotriz, ha provocado el incremento significativo de demanda en este mercado. En lo que respecta a la construcción, la mayor oferta crediticia del BIESS desde Octubre del 2010 en los segmentos de vivienda y consumo ha sido el factor dinamizador de este sector. En cuanto al mercado automotriz, la incorporación de la planificación en las ventas gracias al importante decrecimiento del año 2009 y el anuncio del incremento del arancel al 5% para los vehículos importados con cilindraje superior a 1900 centímetros, son los dos componentes propulsores del auge en este sector y por ende en el de pinturas.
- La oferta de pintura se encuentra concentrada en tres empresas que abarcan aproximadamente el 80% de participación en el mercado, las cuales se encuentran localizadas en Quito y Guayaquil.
- El mercado de pinturas en términos financieros mantiene un crecimiento importante durante el periodo de análisis (2007 – 2011). Los ingresos crecen a razón de un 9% en promedio, y el activo en un 20% aproximadamente, lo que permite aducir que las empresas de este sector están creciendo en términos de capacidad instalada. Por último, en lo referente al gasto, a partir del año 2010 se ha estabilizado dentro del sector, hecho que implica mayores niveles de utilidad para las empresas.
- A partir del análisis de conglomerados financieros, se puede concluir que las empresas de ambos conglomerados tienen liquidez para solventar sus obligaciones en el corto plazo, sus activos son financiados en 50% aproximadamente por acreedores externos, las cuentas por cobrar rotan en promedio 4,43 veces en el año, la carga financiera no supera el 1%, y los gastos oscilan entre el 26% y 40% dependiendo del tamaño de la empresa.
- Los índices de concentración mostraron indicios de prácticas oligopólicas dentro del mercado de pinturas. En el año 2010, el índice de Herfindahl Hirschman en el 2012 alcanzó un valor de 2.847, lo que indica un alto nivel de concentración. El índice de Dominancia para el año 2010 llegó a un valor de 4.534, pero para el año 2011 pasó a 4.571, pues hubo una adquisición por parte del líder de mercado. El índice de Theil del año 2012 fue de 0,52 indicando, al igual que el HHI, que el mercado de pinturas está concentrado. Finalmente, el índice de Hoover-Balasa permitió identificar que el empleo en el sector pinturas está centralizado principalmente en las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay.
- Los resultados obtenidos a partir del modelo econométrico indican que el precio de las materias primas está altamente correlacionado con el índice de precios de las pinturas, reflejando una influencia de las materias primas sobre el precio de este bien. De las pruebas de igualdad propuestas, se concluye que el mercado de pinturas presenta indicios de concentración, específicamente de colusión con el 96% de probabilidad.

7. RECOMENDACIONES

- A pesar de que este estudio llega a determinar que el mercado de pinturas ecuatoriano está coludido, es necesario que se profundice en comprender el por qué se presenta este tipo de prácticas dentro del sector, con la finalidad de generar un análisis que permita tomar decisiones correctivas dentro de la industria.
- En vista que la mayoría de materias primas utilizadas para la elaboración de pinturas proviene del exterior (importadas) y considerando que uno de los objetivos principales del actual gobierno es el cambio de la matriz productiva, se recomienda buscar la opción de generar encadenamientos productivos con empresas nacionales que sirvan de proveedoras. Esto con el fin de afianzar las interrelaciones productivas nacionales, generar mayor valor agregado en el país, y dinamizar la economía.
- Considerando la preocupación actual del gobierno por promover la libre competencia y mercados justos, sería de vital relevancia que este estudio se lo difunda entre las autoridades pertinentes (Superintendencia de Control del Poder de Mercado) como un primer avance para entender la estructura del mercado de pinturas y tomar las respectivas acciones correctivas de ser necesario.
- En general, la información disponible de fuentes secundarias referente al sector de pinturas en el país es escasa. Es un sector poco explorado. Por tanto, se recomienda que para investigaciones posteriores se realice una recopilación de información en camp, pues sólo así se alcanzará una perspectiva más real del mercado.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador [AEADE]. (2012). *Anuario 2012*. Ecuador.
- Bain, J. S. (1968). *Industrial Organization*. New York.
- Baldenius Tim. (2000). *Comparative Statics of Monopoly Pricing*. Estados Unidos.
- Banco Central del Ecuador. (2013). *Serie histórica índice de actividad económica*. Ecuador.
- Bekerman Marta. (2001). *Encadenamientos Productivos: Estilización e impactos sobre el desarrollo de los países periféricos*. Recuperado el 14 de Febrero del 2013, de http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2001/bekerman_cataife.pdf.
- Bolsa de Comercio de Cordova. (2004). *Balance de la economía Argentina*. Recuperado el 14 de Febrero de 2013, de <http://www.bolsacba.com.ar/files/13.pdf>.
- Cámara de la construcción de Quito. (2012). *Lista de precios materiales de construcción*. Ecuador.
- Coloma, Germán. (2002). *Apuntes de Organización Industrial*. Universidad del Cema
- Constitución del Ecuador. (2008). *Título IV: Régimen de desarrollo*. Ecuador.
- Corley, T.A.B. (1990). *Emergence of the Theory of Industrial Organization 1890-1990*. University of Reading.
- De la Garza Oscar, *Análisis de la competencia en la industria cementera en México*, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2011
- Dorado, Aranibar Hugo (2000) *Algunas consideraciones para el uso de indicadores en el estudio de la estructura de mercados*. Recuperado el 9 de Febrero de 2013, de http://www.udape.gob.bo/portales_html/analisiseconomico/analisis/vol14/art05.pdf

- Dvoskin Roberto (2004), *Fundamentos de marketing*. Argentina: Ediciones Granica
- Eco-Finanzas. (2013). *Diccionario Económico*. Recuperado el 22 de Septiembre del 2013, de <http://www.eco-finanzas.com/diccionario/A/ACTIVO.htm>.
- Einav L. and J. Levin (2010), Empirical Industrial Organization: A Progress Report, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 24, No.2, pp. 145-162.
- Gujarati, Domodar. (2004). *Basic Econometrics*.
- Guerrien, Bernard. (1998). *La Microeconomía*. Universidad Nacional de Colombia.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2010). *Censo Económico*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2010). *Encuesta de Edificaciones*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2005). *Encuesta de Manufacturas y Minería*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2006). *Encuesta de Manufacturas y Minería*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2007). *Encuesta de Manufacturas y Minería*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2008). *Encuesta de Manufacturas y Minería*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2009). *Encuesta de Manufacturas y Minería*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2010). *Encuesta de Manufacturas y Minería*. Quito.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2005). *Índice de precios al consumidor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2006). *Índice de precios al consumidor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2007). *Índice de precios al consumidor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2008). *Índice de precios al consumidor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2009). *Índice de precios al consumidor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2010). *Índice de precios al consumidor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2005). *Índice de precios al productor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2006). *Índice de precios al productor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2007). *Índice de precios al productor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2008). *Índice de precios al productor*. Quito.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2009). *Índice de precios al productor*. Quito.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2010). *Índice de precios al productor*. Quito.
- Kadiyali, Vrinda; Sudhir; Rao, Vithala. (2001). *Structural analysis of competitive behavior: New Empirical Industrial Organization methods in marketing*. Estados Unidos.
- Kotler, Philip; Armstrong, Gary. (2008). *Fundamentos de Marketing*. Estados Unidos.
- Lee, Casey. (2007). *SCP, NEIO and Beyond*. University of Nottingham.
- Mancheno Diego, (2013), Quito, ¿una ciudad diversa o especializada? **Questiones Urbano Regionales**, 3(3), Quito-Ecuador.
- Mankiw, Gregory N. (2011) *Principles of Economics*. Estados Unidos.
- McKenzie, Richard; Lee, Dwight. (2010). *Microeconomics for MBAs*. Estados Unidos.
- Mooi, Erik; Sarstedt, Marko. (2011). *A Concise Guide to Market Research*. Berlin.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A. and Vining, G. G. (2001). *Introduction to Linear Regression Analysis*. 3rd Edition, New York: John Wiley & Sons.
- Nash, John. (1951). *Non-Cooperative Games*. The Annals of Mathematics.
- Nicholson, Walter. (2008). *Microeconomic Theory*. Estados Unidos.
- Pacific Credit Rating [PCR]. (2011). *Informe Sectorial – Ecuador: Sector Construcción*. Ecuador.
- Peña, Daniel. (2002). *Análisis de datos multivariante*. España.
- Pizarro, Luis. (2003). *Estimación robusta parámetros en distribuciones con datos SAR*, Chile.

- Rizzi, Laura. (2012). *Tests de heteroscedasticidad*.
- Samuelson, Paul; Nordhaus, William. (2005). *Economía*. México. McGraw Hill.
- Salgado, Jorge. (2009) *Análisis de las disparidades productivas y de la formación de aglomerados económicos en la distribución territorial ecuatoriana a nivel provincial (Disertación de grado)*. Pontifica Universidad Católica del Ecuador.
- Salgado, Jorge. (2011). *Practica Empírica: Sistema de Ecuaciones de Demanda y Precios en el Mercado Español de Transporte Aéreo*.
- Servicio de Renta Internas. (2012). *Base de datos formulario 101*. Ecuador.
- Stigler, George. (1964). *A Theory of Oligopoly*. University of Chicago: The Journal of Political Economy.
- Stiglitz Joseph (2000), *La economía del sector público*. (3ª ed.) España: Editor Antoni Bosch
- Superintendencia de Compañías. (2011). *Concepto y fórmulas de los indicadores*. Ecuador.
- Parkin, Michael. (2009). *Principios de economía*. México. McGraw Hill.
- Tirado, Dolores. (2008). *La demanda, la oferta y el mercado. Aplicaciones*, Recuperado el 9 de Febrero de 2013, de <http://www.uib.es/depart/deaweb/webpersonal/dolorestirado/archivos/merc.pdf>
- Varian, Hal. (1992). *Microeconomic Analysis*. University of Michigan.
- Velasco, C. (2006). *Apuntes de econometría*. Universidad Carlos III de Madrid
- Wooldridge, Jeffrey. (2004). *Introductory Econometrics A Modern Approach*. Estados Unidos.

9. ANEXOS

Anexo A. Marco normativo relacionado con la competencia económica

- ***Régimen de desarrollo y el buen vivir***

El Estado como ente regulador en la economía está llamado a velar por el cumplimiento de la Constitución y a intervenir en caso de violación de la misma. Por tanto, al determinar en capítulos anteriores la existencia de competencia imperfecta en el mercado de pinturas a causa de la alta concentración dentro de este sector, es importante citar los lineamientos constitucionales que amparan la intervención estatal en este caso.

Para la consecución del buen vivir tanto el Estado como las personas tienen deberes. En el caso del Estado, los numerales 3,5 del Art. 277 de la Constitución de la República cita que son deberes del estado:

3. *“Generar y ejecutar las políticas públicas, y controlar y sancionar su incumplimiento”*
5. *“Impulsar el desarrollo de las actividades económicas mediante un orden jurídico e instituciones políticas que las promuevan, fomenten y defiendan mediante el cumplimiento de la Constitución y la ley”.*

Para las personas, colectividades y distintas formas de organización, el numeral 2 del Art. 278 de la Constitución de la República argumenta que es deber de las personas: *“Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental”.*

En lo referente al régimen de desarrollo, el numeral 2 del Art. 276 de la Constitución de la República, cita que uno de sus objetivos es *“Construir un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable”.*

En consecuencia, los sectores de la economía deben funcionar bajo estos principios y el Estado debe garantizar su cumplimiento a través de la generación de política económica que promueva la regulación de los mercados para la consecución del buen vivir, siendo el Estado parte activa en este proceso.

- ***Sistema económico y política económica***

El Art. 283 de la Constitución de la República dice como debe ser el sistema económico, *“El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por*

objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir”; y también define quienes integran este sistema, “El sistema económico se integrará por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La economía popular y solidaria se regulará de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios”.

El desarrollo de un sistema económico social, solidario y sostenible, es uno de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que a través de diversas políticas orientadas a la regulación del mercado, ahorro e inversión, diversificación, entre otras, pretende alcanzar algunas metas hasta el año 2013.

Para alcanzar dichas metas la generación de política es un instrumento fundamental. Uno de los frentes es la política económica, que tiene como objetivo según los numerales 2,8 del Art. 284 de la Constitución de la República:

2. *“Incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional.”*
8. *“Propiciar el intercambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes y eficientes.”*

Otro frente de acción relacionado con la temática de mercados es la política comercial, que tiene como objetivo conforme los numerales 1, 5,8 de la Constitución

1. *“Desarrollar, fortalecer y dinamizar los mercados internos a partir del objetivo estratégico establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.”*
5. *“Impulsar el desarrollo de las economías de escala y del comercio justo.”*
8. *“Evitar las prácticas monopólicas y oligopólicas, particularmente en el sector privado, y otras que afecten el funcionamiento de los mercados.”*

Por tanto, para establecer un sistema económico social, solidario y sostenible, es importante contribuir con pautas de política económica que den luces de las posibles soluciones a la problemática presentada en capítulos anteriores, puesto que para promover la libre competencia dentro de este mercado es vital la intervención del Estado y el compromiso de las diferentes formas de organización.

• ***Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013***

El Plan Nacional del Buen Vivir plantea tres retos orientados principalmente a:

- Materialización y radicalización del proyecto de cambio de la Revolución Ciudadana
- Construcción de un Estado Plurinacional e Intercultural
- Alcanzar el buen vivir de las y los ecuatorianos.

Además, de los objetivos expuestos, el Plan del Buen Vivir maneja cinco ejes fundamentales, que se denominan revoluciones.

- Revolución constitucional y democrática
- Revolución ética
- Revolución económica, productiva y agraria
- Revolución social
- Revolución por la dignidad, soberanía e integración latinoamericana.

Dentro de la estructura del plan, existen doce objetivos enfocados a distintas áreas. Para efecto de este análisis, se considera el objetivo once, el rol del estado para alcanzar esta meta y la política alineada con este objetivo.

Objetivo 11: Establecer un sistema económico social, solidario y sostenible

Para conseguir este objetivo, se necesita una participación activa del estado no solo como ente regulador y redistribuidor de la riqueza, sino también como actor principal en las decisiones de la economía a través de la política económica.

Están planteadas 13 políticas relacionadas directamente con este objetivo, sin embargo una de ellas es la más relevante, pues aplica para la problemática analizada en esta investigación.

11.8. Identificar, controlar y sancionar las prácticas de competencia desleales, y toda violación a los derechos económicos y a los bienes públicos y colectivos para fomentar la igualdad de condiciones y oportunidades en los mercados.

En el presente estudio se ha identificado un posible caso de oligopolio en el mercado de pinturas; este tipo de prácticas genera varias restricciones dentro del sector. Por ejemplo, barreras de entrada, asimetría de la información y fijación de precios, circunstancias que imposibilitan la existencia de un sistema económico social, solidario y sostenible, puesto que el control del mercado está limitado a un grupo reducido de competidores que realizan acuerdos en busca de su bienestar y no el de la colectividad.

• ***Ley Orgánica de Libre Competencia Económica***

La Ley Orgánica de Libre Competencia Económica, es un instrumento más que le permite al Estado regular e impulsar la libre competencia en las actividades económicas.

La presente ley tiene como objetivo:

Art. 1 Objetivo: *El objeto de esta Ley es tutelar e impulsar la libre competencia de las actividades económicas que produzcan o comercialicen bienes y servicios, así como sancionar aquellas prácticas monopólicas que la impidan, restrinjan, falseen o distorsionen.*

En lo referente a las prácticas monopólicas la ley cita lo siguiente:

Art. 18 Prácticas monopólicas: *Se consideran prácticas monopólicas las acordadas, desarrolladas o aplicadas por uno o varios agentes económicos, que tiendan impedir, restringir, falsear o distorsionar la competencia, siendo las siguientes:*

1. Fijación directa o indirecta de precios, tarifas, descuentos, tasas de compra, venta, enajenación de bienes y servicios, o cualquier otra forma de adquisición y condiciones de transacción de ellos
2. Limitación, paralización o control de la producción de bienes y servicios
3. Restricción al desarrollo tecnológico o a las inversiones
4. Participación o actuación colusoria entre agentes económicos
5. Discriminación de precios, condiciones o modalidades de negociación de bienes y servicios
6. Ventas condicionadas o vinculadas

Art. 23 Operaciones de concentración económica: Se consideran operaciones de concentración económica, las tendientes a adquirir o mantener el control de una actividad económica mediante fusiones, absorciones y el establecimiento o funcionamiento de empresas conjuntas por medio de directores comunes, compra de activos u otros modos de adquisición de control, sin considerar si los agentes económicos compiten o no entre sí, y cuyo propósito sea generar mercados competitivos.

Art. 3 Promoción de la libre competencia económica: Es deber del Estado promover el desarrollo de actividades y mercados competitivos, para lo cual deberá impulsar la libre competencia económica en forma consistente y sistemática, fomentará una cultura de leal y eficiente competencia, y coordinará la ejecución de planes para la difusión de tal cultura.

Art. 4 Garantía de libre de empresa: El Estado respetará y hará respetar el derecho a la libre empresa de los agentes económicos, en la medida que su ejercicio no origine prácticas monopólicas u otras formas que impidan o distorsionen la libre competencia.

Anexo B. Listado de empresas del mercado de pinturas

Tabla No.40 Listado de empresas del mercado de pinturas 2012

Expediente	Nombre de la empresa
307	PINTURAS CONDOR SA
3118	PINTURAS ECUATORIANAS SA PINTEC
5748	ECUABARNICES S.A.
6406	CHI-VIT ECUADOR S.A.
14123	CONSTRUCTOQUIMICA C LTDA
15058	PROMOCION INTERNACIONAL Y MATERIALES PRIMA S.A
21465	PINTURAS UNIDAS S.A.
22464	PINTURAS SUPERIOR CIA LTDA
22592	ULTRA QUIMICA COMPANIA LIMITADA
24033	SOCIEDAD QUIMICA NACIONAL SOQUINA S.A
27493	RECUBRIDORES DE SUPERFICIE HEGAMAR CIA LTDA
27825	TINTAS DILTIN CIA. LTDA.
28165	SOLVENTES Y MASILLAS NACIONALES NEIRA (NEIRASOLVEN) CIA.LTDA.
30861	ADHEPLAST S.A
30963	PINTURAS VHP CIA. LTDA.
36986	GALVANORTE CIA. LTDA.
46719	INDUALCA S.A.
50389	PINTUQUIMICA CIA LTDA
54948	PINTCOLOR CIA. LTDA.
62890	SUPERREDEROS S.A.
64403	OUTLETCOLOR S.A.
81561	GLANDAP S.A.
85169	PINTURAS AMERICA PINTAMER S.A.
88086	BENITEZ PINTUPLUS RECUBRIMIENTOS Y PINTURAS S.A.
89445	MEGAPINTURAS CIA. LTDA
89974	REVESTISA CIA. LTDA.
92997	DURACOAT S.A
107587	DURMILEC S.A.
109976	J&K ASOCIADOS S.A.
125268	FERRARA S.A.
130047	TOPSEAL AMERICANA S.A.
132725	PINTURAS INTERNACIONAL S.A. PINTUINTERSA
137993	SUAREZ & OÑA DISTRIBUIDORA S.A.
140464	AKRYLPLAST S.A.
147303	WOODYCOM CIA. LTDA.
147641	AXALTA COATING SYSTEMS ECUADOR S.A.
149524	MICROFERRET S.A.
162531	ALPHACHEMICAL S.A.
164086	PINTURAS PRODUTEKN CIA. LTDA.
165294	PINTURAS SERVILATEX S.A.
165821	MARCEPINT S.A.
172189	AMERICAN PAINT ECUADOR S.A. AMERIPAIN
202220	MADETINTES FABRICACION DE PINTURAS Y PRESERVANTES CIA. LTDA.

Elaborado por: El autor – Fuente: Superintendencia de Compañías

Anexo C.Descripción base de datos

Tabla No.41 Descripción de las base de datos para el modelo estadístico

	ipc_pi~a	Q	iaen	I1	I2	I3	CmeQ	piq	costo_~l	gasto_~s	proartve
1.	139	2352.776	357	1215	3420	1377	1101.613	.0973428	2591849	24170	3270358.612
2.	139	33928.44	357	1215	3420	1377	1099.751	.0361338	37312833	938967	47160525.96
3.	139	111826.1	357	1215	3420	1377	35.87909	16.0739	4012218	6957	155438273.5
4.	139	14951.65	357	1215	3420	1377	949.7914	1.500115	14200946	9967	20782788.32
5.	139	1415.114	357	1215	3420	1377	1221.072	.	1727956	0	1967008.487
6.	139	3940.603	357	1215	3420	1377	1172.565	5.473059	4620612	720	5477437.498
7.	139	3564.302	357	1215	3420	1377	1051.256	.1038671	3746993	34316	4954379.31
8.	139	7983.553	357	1215	3420	1377	1314.681	.2796439	10495825	28549	11097138.18
9.	139	430.4571	357	1215	3420	1377	873.8408	.057935	376151	7430	598335.4209
10.	139	1894.754	357	1215	3420	1377	1270.068	.0059275	2406467	319654	2633708.209
11.	139	61671.16	357	1215	3420	1377	898.7698	.4588662	55428178	134399	85722918.29
12.	139	7251.229	357	1215	3420	1377	1283.919	.273394	9309991	26523	10079208.26
13.	139	313.926	357	1215	3420	1377	1366.73	.0130999	429052	23964	436357.111
14.	139	6192.937	357	1215	3420	1377	1099.863	.0055061	6811381	1124747	8608182.703
15.	139	18452.28	357	1215	3420	1377	811.9646	.8536792	14982594	21615	25648663.02
16.	139	1440.969	357	1215	3420	1377	882.4678	.	1271609	0	2002947.396
17.	139	1737.587	357	1215	3420	1377	1094.388	.2152877	1901595	8071	2415245.727
18.	138	29760.26	315	1110	3378	1325	1097.856	.2273442	32672478	130904	40250691
19.	138	2091.007	315	1110	3378	1325	1566.118	.2873052	3274764	7278	2828083
20.	138	14999.59	315	1110	3378	1325	790.2103	1.756598	11852831	8539	20286916
21.	138	1271.656	315	1110	3378	1325	1050.534	.3184713	1335918	3993	1719912
22.	138	3908.657	315	1110	3378	1325	1004.001	.5464361	3924295	7153	5286451
23.	138	3463.662	315	1110	3378	1325	948.4967	.0923717	3285272	37497	4684596
24.	138	1734.481	315	1110	3378	1325	1111.399	.5119483	1927701	3388	2345882
25.	138	48169.03	315	1110	3378	1325	897.3156	.3411501	43222822	141196	65148520
26.	138	346.3288	315	1110	3378	1325	1299.794	.0123104	450156	28133	468409
27.	138	1346.093	315	1110	3378	1325	940.0206	.1239382	1265355	10861	1820588
28.	138	514.122	315	1110	3378	1325	1059.081	.0166399	544497	30897	695349
29.	138	404.8997	315	1110	3378	1325	1119.403	.0936834	453246	4322	547626
30.	138	442.6846	315	1110	3378	1325	818.0994	.0326415	362160	13562	598730
31.	138	1234.403	315	1110	3378	1325	1117.153	.2397829	1379016	5148	1669527
32.	128	31944.74	324	1184	3249	1324	1026.944	.2618701	32805464	121987	39805129
33.	128	15648.41	324	1184	3249	1324	803.4379	.2906303	12572524	53843	19498885
34.	128	1298.217	324	1184	3249	1324	911.8652	.031953	1183799	40629	1617659
35.	128	4569.936	324	1184	3249	1324	1052.194	1.672744	4808458	2732	5694423
36.	128	4854.771	324	1184	3249	1324	884.4433	.1298449	4293770	37389	6049346
37.	128	2059.823	324	1184	3249	1324	1005.404	.3465964	2070953	5943	2566667
38.	128	42223.72	324	1184	3249	1324	1058.511	8.074913	44694259	5229	52613374
39.	128	465.8131	324	1184	3249	1324	1249.387	.0142568	581981	32673	580432
40.	128	1391.694	324	1184	3249	1324	988.5234	.2068511	1375722	6728	1734137
41.	128	650.7983	324	1184	3249	1324	947.8498	.0627457	616859	10372	810935
42.	128	431.8589	324	1184	3249	1324	1435.592	.0759246	619973	5688	538123
43.	128	598.0224	324	1184	3249	1324	923.84	.0057779	552477	103501	745173
44.	118	2856.5	321	1135	2821	1262	925.4195	.3096142	2643461	9226	3232827
45.	118	28617.58	321	1135	2821	1262	880.1375	.3007818	25187404	95144	32387773
46.	118	4641.898	321	1135	2821	1262	817.2952	.1196674	3793801	38790	5253440
47.	118	1572.353	321	1135	2821	1262	833.947	.0157533	1311259	99811	1779501
48.	118	359.5027	321	1135	2821	1262	1317.345	.007223	473589	49772	406865
49.	118	13665.11	321	1135	2821	1262	671.2201	3.249729	9172298	4205	15465409
50.	118	3489.87	321	1135	2821	1262	900.6749	1.409479	3143238	2476	3949639
51.	118	567.0381	321	1135	2821	1262	1236.712	.0876818	701263	6467	641742
52.	118	55974.42	321	1135	2821	1262	648.6747	.5085717	36309188	110062	63348711
53.	118	1299.071	321	1135	2821	1262	1081.473	.2628635	1404910	4942	1470216
54.	118	1580.429	321	1135	2821	1262	811.3196	.1270033	1282233	12444	1788641
55.	115	2384.177	283	1025	2503	1183	899.9185	.5127262	2145565	4650	2597692
56.	115	24091.45	283	1025	2503	1183	972.3942	.2870387	23426381	83931	26248954
57.	115	4505.739	283	1025	2503	1183	1066.231	.1135233	4804159	39690	4909250
58.	115	1248.769	283	1025	2503	1183	758.9456	.0119926	947748	104128	1360603
59.	115	534.2181	283	1025	2503	1183	1113.631	.0094802	594922	56351	582060
60.	115	13485.33	283	1025	2503	1183	657.4547	4.41563	8865996	3054	14693013
61.	115	2444.212	283	1025	2503	1183	638.3441	.1310148	1560248	18656	2663103
62.	115	4454.086	283	1025	2503	1183	842.8305	.0657294	3754040	67764	4852972
63.	115	679.5682	283	1025	2503	1183	1213.398	.0827027	824587	8217	740427
64.	115	50608.78	283	1025	2503	1183	700.5266	.5175463	35452798	97786	55141051
65.	115	1201.293	283	1025	2503	1183	1035.326	.0764619	1243730	15711	1308875
66.	115	1472.654	283	1025	2503	1183	906.5676	.0623583	1335060	23616	1604537
67.	107	2746.878	267	996	2789	1120	812.0636	.0257314	2230640	106752	2783736
68.	107	21846.03	267	996	2789	1120	904.956	.2932746	19769692	74490	22139156
69.	107	6105.748	267	996	2789	1120	875.7104	.156815	5346867	38936	6187675
70.	107	736.7779	267	996	2789	1120	886.0743	.0085885	652840	85787	746664
71.	107	461.4295	267	996	2789	1120	1091.456	.0082837	503630	55703	467621
72.	107	12654.13	267	996	2789	1120	633.603	3.804608	8017693	3326	12823920
73.	107	2574.889	267	996	2789	1120	754.996	.1109483	1944031	23208	2609439
74.	107	4879.294	267	996	2789	1120	612.1453	.	2986837	0	4944765
75.	107	681.7483	267	996	2789	1120	1139.051	.0795134	776546	8574	690896
76.	107	49287.48	267	996	2789	1120	603.2602	.3902228	29733174	126306	49948814
77.	107	1125.502	267	996	2789	1120	1087.09	.1429572	1223522	7873	1140604
78.	107	1434.056	267	996	2789	1120	999.0065	.0449914	1432631	31874	1453298

Elaborado por: El autor – Fuente: Superintendencia de Compañías

Anexo D. Pruebas de igualdad mediante el test de Wald

Tabla No.42 Pruebas de igualdad mediante el test de Wald

Prueba de igualdad de factores	Colusión
testnl sigma13=[#3]_b[pr_Q3]/b23	testnl [#3]_b[Q]=b13
(1) sigma13 = [#3]_b[pr_Q3]/b23	(1) [#3]_b[Q] = b13
chi2(1) = 3.80	chi2(1) = 2.89
Prob > chi2 = 0.0512	Prob > chi2 = 0.0891
Competencia Perfecta	Cournot
testnl [#3]_b[Q]/b13=0	testnl [#3]_b[pr_Q3]=b23
(1) [#3]_b[Q]/b13 = 0	(1) [#3]_b[pr_Q3] = b23
chi2(1) = 0.94	chi2(1) = 0.00
Prob > chi2 = 0.3319	Prob > chi2 = 0.9588
testnl [#3]_b[pr_Q3]/b23=0	testnl [#3]_b[Q]/b13=0.283
(1) [#3]_b[pr_Q3]/b23 = 0	(1) [#3]_b[Q]/b13 = 0.283
chi2(1) = 0.75	chi2(1) = 1.39
Prob > chi2 = 0.3862	Prob > chi2 = 0.2392
Stackelberg	testnl [#3]_b[pr_Q3]/b23=0.283
testnl [#3]_b[Q]/b13=0.0957	(1) [#3]_b[pr_Q3]/b23 = 0.283
(1) [#3]_b[Q]/b13 = 0.0957	chi2(1) = 0.40
chi2(1) = 1.08	Prob > chi2 = 0.5248
Prob > chi2 = 0.2983	
testnl [#3]_b[pr_Q3]/b23=0.0957	
(1) [#3]_b[pr_Q3]/b23 = 0.0957	
chi2(1) = 0.62	
Prob > chi2 = 0.4304	

Elaborado por: El autor – Resultados Stata

Anexo E. Indicadores Financieros

Tabla No.43 Pruebas de igualdad mediante el test de Wald

FACTOR	INDICADORES TÉCNICOS	FÓRMULA
I. LIQUIDEZ	1. Liquidez Corriente 2. Prueba Ácida	Activo Corriente / Pasivo Corriente Activo Corriente - Inventarios / Pasivo Corriente
II. SOLVENCIA	1. Endeudamiento del Activo 2. Endeudamiento Patrimonial 3. Endeudamiento del Activo Fijo 4. Apalancamiento 5. Apalancamiento Financiero	Pasivo Total / Activo Total Pasivo Total / Patrimonio Patrimonio / Activo Fijo Neto Activo Total / Patrimonio (UAI / Patrimonio) / (UAI / Activos Totales)
III. GESTIÓN	1. Rotación de Cartera 2. Rotación de Activo Fijo 3. Rotación de Ventas 4. Período Medio de Cobranza 5. Período Medio de Pago 6. Impacto Gastos Administración y Ventas 7. Impacto de la Carga Financiera	Ventas / Cuentas por Cobrar Ventas / Activo Fijo Ventas / Activo Total (Cuentas por Cobrar * 365) / Ventas (Cuentas y Documentos por Pagar * 365) / Compras Gastos Administrativos y de Ventas / Ventas
IV. RENTABILIDAD	1. Rentabilidad Neta del Activo 2. Margen Bruto 3. Margen Operacional 4. Rentabilidad Neta de Ventas 5. Rentabilidad Operacional del Patrimonio 6. Rentabilidad Financiera	(Utilidad Neta / Ventas) * (Ventas / Activo Total) Ventas Netas – Costo de Ventas / Ventas Utilidad Operacional / Ventas Utilidad Neta / Ventas (Utilidad Operacional / Patrimonio) (Ventas / Activo) * (UAI/Ventas) * (Activo/Patrimonio) * (UAI/UAI) * (UN/UAI)

Elaborado por: El autor – Fuente: Superintendencia de Compañías

Donde:

UAI: Utilidad antes de Impuestos

UAI: Utilidad antes de Impuestos e Intereses

Utilidad Neta: Después del 15% de trabajadores e impuesto a la renta

UO: Utilidad Operacional (Ingresos operacionales - costo de ventas - gastos de administración y ventas)

Anexo F. Estadísticas Sector Automotriz

Tabla No.44 Estadísticas del Sector Automotriz 1992-2012

AÑO	PRODUCCIÓN NACIONAL	EXPORTACIÓN	OFERTA PROD. NACIONAL	IMPORTACIÓN	VENTAS DE PROD. NACIONAL	VENTAS DE VEHÍCULOS IMPORTADOS	VENTAS TOTALES
1992	25.785	856	24.929	22.825	24.929	22.825	47.754
1993	27.640	6.245	21.395	24.118	21.395	24.118	45.513
1994	33.869	7.275	26.594	40.046	26.594	40.046	66.640
1995	26.210	6.774	19.436	27.246	19.436	27.246	46.682
1996	18.924	5.079	13.845	12.031	13.845	12.031	25.876
1997	24.957	7.930	17.027	17.825	14.769	12.083	26.852
1998	26.641	4.931	21.710	29.533	26.392	21.593	47.985
1999	9.764	2.792	6.972	4.394	7.520	6.152	13.672
2000	13.076	5.012	8.064	8.019	10.441	8.542	18.983
2001	28.335	7.493	20.842	42.394	20.316	36.634	56.950
2002	27.931	5.077	22.854	49.093	21.047	48.325	69.372
2003	31.201	8.574	22.627	30.956	22.768	35.327	58.095
2004	31.085	9.308	21.777	38.248	22.230	36.921	59.151
2005	43.393	13.481	29.912	55.310	29.528	50.882	80.410
2006	51.763	20.283	31.480	57.476	31.496	58.062	89.558
2007	59.290	25.916	33.374	54.104	32.591	59.187	91.778
2008	71.210	22.774	48.436	70.322	46.782	65.902	112.684
2009	55.561	13.844	41.717	40.649	43.077	49.687	92.764
2010	76.252	19.736	56.516	78.757	55.683	76.112	131.795
2011	75.743	20.450	55.293	75.101	62.053	77.840	139.893
2012	81.398	24.815	56.583	66.652	56.395	65.051	121.446

Elaborado por: El autor – Fuente: AEADE

Tabla No.45 Estadísticas principales ensambladoras 1992-2012

AÑO	AYMESA	COENASA	MARESA	OMNIBUS BB	TOTAL
1992	7.377	4010	6.070	8.328	25.785
1993	7.465	3.639	7.600	8.936	27.640
1994	9.322	6.468	8.097	9.982	33.869
1995	7.485	4.459	6.402	7.864	26.210
1996	5.619	1.560	3.571	8.174	18.924
1997	7.369	-	4.698	12.890	24.957
1998	4.814	-	6.607	15.220	26.641
1999	2.186	-	1.999	5.579	9.764
2000	147	-	1.491	11.438	13.076
2001	2.636	-	1.823	23.876	28.335
2002	2.124	-	2.839	22.968	27.931
2003	2.309	-	3.402	25.490	31.201
2004	1.375	-	3.919	25.791	31.085
2005	-	-	5.013	38.380	43.393
2006	-	-	6.309	45.454	51.763
2007	7.597	-	7.316	44.377	59.290
2008	6.432	-	8.790	55.988	71.210
2009	6.577	-	6.835	42.149	55.561
2010	13.092	-	8.995	54.165	76.252
2011	13.909	-	8.129	53.705	75.743
2012	18.613	-	9.826	52.959	81.398